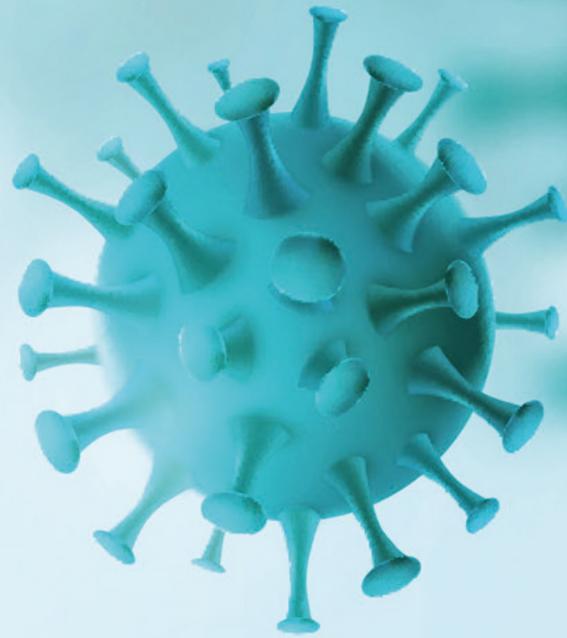




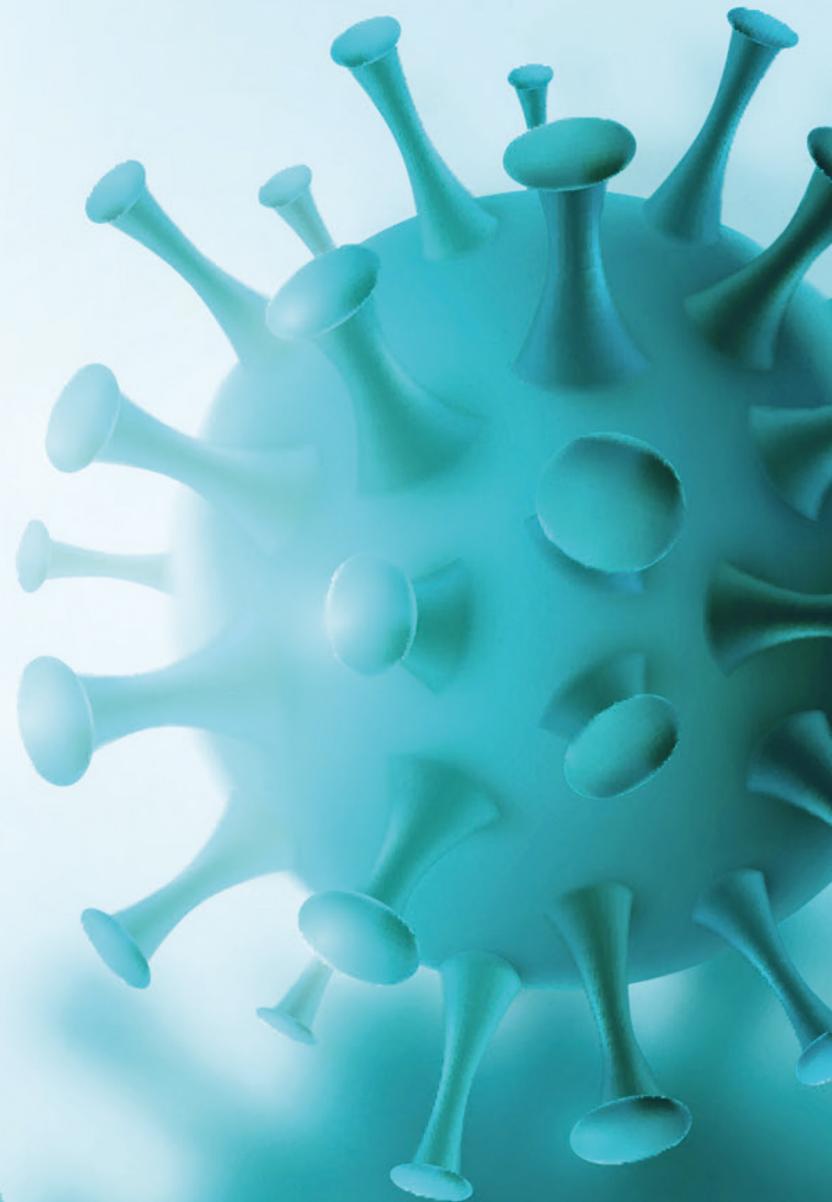
unieri

United Nations
Interregional Crime and Justice
Research Institute



Guía del fiscal sobre

Delitos Químicos y Biológicos



Funded by
the European Union



IAP
INTERNATIONAL
ASSOCIATION OF
PROSECUTORS



CBRN
**Centres
of Excellence**
An initiative of the European Union

© Instituto Interregional de las Naciones Unidas para Investigaciones sobre la Delincuencia y la Justicia (UNICRI),

marzo de 2022

Viale Maestri del Lavoro, 10, 10127 Turín - Italia

Tel.: + 39 011-6537 111 / Fax: + 39 011-6313 368

Sitio web: www.unicri.it

Correo electrónico: unicri.publicinfo@un.org

Guía del fiscal sobre

Delitos Químicos y Biológicos

Las opiniones, datos, conclusiones y recomendaciones expresados en este documento son de los autores y no reflejan necesariamente los puntos de vista y las posiciones de las Naciones Unidas y el UNICRI ni de cualquier otro organismo nacional, regional o internacional involucrado.

El contenido de este documento es estrictamente confidencial y está prohibido reproducirlo sin el consentimiento expreso del UNICRI.

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la presentación de su contenido no implican la expresión de ninguna opinión por parte de la Secretaría de las Naciones Unidas y el UNICRI sobre la situación jurídica de ningún país, territorio, ciudad o zona o de sus autoridades, ni sobre la delimitación de sus fronteras o límites.

Las referencias específicas a Estados Miembros no implican ningún tipo de respaldo por parte del UNICRI ni de la Secretaría de las Naciones Unidas. Asimismo, la mención de determinadas instituciones o empresas o de productos de ciertos fabricantes no implica que la Secretaría de las Naciones Unidas o el UNICRI expresen su respaldo o recomendación con preferencia sobre otros de naturaleza similar que no se mencionan.

El UNICRI declina toda responsabilidad ante las reclamaciones, demandas, querellas, fallos judiciales, daños y perjuicios o pérdidas, incluyendo todas las costas, gastos y honorarios legales, que puedan producirse contra el UNICRI o sus colaboradores como resultado del uso del presente documento por cualquiera de las partes.



La presente publicación fue producida con el apoyo financiero de la Unión Europea. Su contenido no refleja necesariamente los puntos de vista de la Unión Europea.

Agradecimientos

El UNICRI desea expresar su agradecimiento a las personas y organizaciones que han contribuido al desarrollo, la elaboración y la publicación de esta guía.

El equipo básico de redacción ha estado formado por:

- Sr. Talgat Toleubayev, coordinador regional del UNICRI.
- Dra. Rebecca Hoile, investigadora sénior del UNICRI.
- Sra. Paula Austin, consultora del UNICRI.
- Sr. Guy Collyer, consultor del UNICRI.
- Sr. Richard Wood, consultor del UNICRI.
- Sr. Simon Minks, consultor del UNICRI.
- Dra. Marian Kolencik, consultora de los Centros de Excelencia QBRN.

Bajo la dirección general de:

- Sr. Francesco Marelli, jefe de la unidad del Programa de Gobernanza de Seguridad y Mitigación de Riesgos QBRN.
- Sra. Marian De Bruijn, responsable de gestión del Programa del UNICRI.

Expertos regionales en la materia:

- Sr. David Cora, abogado, Departamento de Justicia de Estados Unidos.
- Sr. Joseph Kaster, abogado, Departamento de Justicia de Estados Unidos.
- Sr. Alexander Dadianidze, director del Departamento Forense QBRN, Ministerio del Interior, Georgia.

-
- Sr. Dumitru Obada, fiscal superior de la República de Moldavia.
 - Sr. Maxim Gropa, fiscal superior de la República de Moldavia.
 - Sr. Gela Mgeladze, director de la División de Bioseguridad, Centro Nacional de Control de Enfermedades y Salud Pública de Georgia.
 - Sra. Keti Zaridze, responsable de Bioseguridad y Bioprotección, Centro Nacional de Control de Enfermedades y Salud Pública de Georgia.

Con el apoyo regional de:

- Sra. Mari Lursmanashvili, jefa de la Secretaría Regional de la región sudeste y este de Europa de los Centros de Excelencia QBRN de la UE.
- Sr. Jumber Mamasakhlisi, técnico superior regional de la Secretaría Regional de la Iniciativa de CdE QBRN de la UE.

Además, agradecemos a la Secretaría Regional para la región de Europa Sudoriental y Oriental (SEEE), a todos los centros de coordinación nacionales de QBRN de la región SEEE, a los miembros del Instituto Internacional de Seguridad y Gestión de Emergencias, a los miembros de la Asociación Internacional de Fiscales y a los miembros de la Organización para la Prohibición de las Armas Químicas sus valiosas aportaciones y su inestimable ayuda.

Índice

p. 4 **Agradecimientos**

p. 13 **Introducción**

CAPÍTULO

01

p. 18 **Retos que plantean los agentes químicos y biológicos**

p. 22 Características de los agentes químicos y biológicos

p. 45 Lugar y mecanismo de liberación

p. 52 Interfaz entre salud y seguridad

p. 55 Industrias y tecnologías avanzadas de doble uso

p. 10 **Prefacio**

CAPÍTULO

02

p. 76 **Ciclo de vida de los delitos químicos y biológicos y diferencias legislativas**

p. 80 Ciclo de vida de los delitos químicos y biológicos

p. 100 Categorías de delitos químicos y biológicos

p. 104 Diferencias legislativas

p. 111 Resumen de las pruebas

CAPÍTULO

03

p. 116 **Inteligencia
de investigación**

- p. 120 Monitorización de amenazas actuales
- p. 123 Tipos de inteligencia
- p. 129 El ciclo de la inteligencia
- p. 135 Acuerdos sobre el intercambio de datos
- p. 136 Intercambio de inteligencia
- p. 144 Libertad de información
- p. 145 Datos personales
- p. 146 Ejemplos de casos

CAPÍTULO

04

p. 168 **Retos del análisis
de laboratorio**

- p. 172 Análisis forense microbiano
- p. 173 Huellas químicas
- p. 174 Ejemplos de casos
- p. 176 Redes de laboratorios
- p. 190 Retos relativos a las pruebas peligrosas

CAPÍTULO

05

p. 196 Preparación de un caso para su enjuiciamiento

- p. 201 Integridad y preservación de las pruebas
- p. 204 Vías de investigación
- p. 206 Revisiones de la investigación

CAPÍTULO

06

p. 210 Tecnología de investigación

- p. 213 Tecnología utilizada
- p. 214 Investigadores y operaciones encubiertas
- p. 220 Tecnología utilizada por los equipos de la escena del delito

CAPÍTULO

07

p. 226 La función del fiscal

- p. 229 Marco legal
- p. 229 "Common Law"
- p. 232 Derecho civil
- p. 234 Categorías de procesamiento
- p. 236 Ejemplos de casos

CAPÍTULO

08

p. 250 Cooperación y asistencia internacionales

- p. 253 Convenios internacionales
- p. 257 Asistencia internacional y regional

APÉNDICE

01

p. 266

**Procedimientos
de apoyo**

APÉNDICE

02

p. 270

Bibliografía

APÉNDICE

03

p. 278

Acrónimos

APÉNDICE

04

p. 284

Glosario

Prefacio



El mundo actual en el que vivimos es complejo y está en constante cambio. Las organizaciones delictivas están respondiendo con facilidad a la continua evolución del panorama de las amenazas y a los avances tecnológicos, lo que plantea una multitud de retos a los organismos responsables de la investigación y el enjuiciamiento de los delitos. Son especialmente preocupantes los delitos que implican la adquisición y el uso deliberados de agentes químicos y biológicos peligrosos para causar daño a los humanos, los animales y el medio ambiente o perturbar nuestra forma de vida.

Con frecuencia se han utilizado agentes químicos y biológicos de manera deliberada para dañar a los humanos y al entorno. Por ejemplo, el mundo sufrió una gran conmoción por el uso deliberado de gas mostaza contra civiles en la ciudad de Halabja, en el norte de Irak, en la década de 1980, un tipo de ataque que se repitió en Damasco unos 25 años después, o por la dispersión deliberada del agente nervioso sarín en el metro de Tokio por la secta japonesa Aum Shinrikyo en 1995 o el envío deliberado de cartas que contenían esporas biológicas de carbunco a varias personas en Estados Unidos en 2001. Entre 2013 y 2017 se registró nuevamente un uso deliberado de armas químicas contra objetivos civiles en Irak y Siria, que afectaron a población civil, y en 2017 se utilizaron deliberadamente sustancias químicas tóxicas en el aeropuerto internacional de Kuala Lumpur, un incidente al que siguió el uso de otro agente químico en el Reino Unido un año después. Estos casos demuestran la necesidad de aumentar el nivel de concienciación y las capacidades con respecto a la investigación y el enjuiciamiento de los delitos químicos y biológicos.

La coordinación y la cooperación entre diferentes organismos es fundamental para el éxito de las investigaciones y el enjuiciamiento de estos casos penales. El ámbito de las amenazas químicas, biológicas, radiológicas y nucleares (QBRN) posee una terminología técnica y científica propia y comporta la aplicación de numerosos procedimientos y normativas. Los equipos fiscales necesitan un conocimiento más profundo de los retos y los aspectos clave relativos a los delitos QBRN.

El UNICRI, en estrecha colaboración con sus socios internacionales y las partes interesadas, ha identificado la necesidad de ofrecer orientaciones avanzadas en este campo. Con esta finalidad, el Instituto ha reunido a expertos internacionales y regionales en la materia con experiencia relevante en el ámbito QBRN, así como a fiscales superiores y abogados, para elaborar esta primera edición de la Guía del fiscal sobre delitos químicos y biológicos.

Esta guía pretende ofrecer a los cuerpos policiales, los fiscales y los organismos de investigación orientaciones que contribuyan al adecuado y satisfactorio enjuiciamiento de incidentes relacionados con la adquisición, el almacenamiento, la producción, la transferencia o el uso deliberados de un agente químico o biológico. Se trata de un documento de orientación de alto nivel y no vinculante que aporta consideraciones acerca de los principales elementos asociados al uso deliberado de agentes químicos y biológicos y toxinas y a la influencia que dichos elementos pueden tener en el proceso de enjuiciamiento. Esta guía establece los conocimientos básicos a partir de los que se pueden desarrollar y llevar a cabo fases adicionales, como un curso de formación práctica para fiscales.

Agradecemos a la Comisión Europea su ayuda económica para la elaboración de esta guía en el marco de la Iniciativa de Centros de Excelencia para Mitigar los Riesgos Químicos, Biológicos, Radiológicos y Nucleares de la Unión Europea (CdE QBRN de la UE). La propuesta de elaboración de esta guía surgió como consecuencia de la puesta en marcha de dos proyectos en Europa Sudoriental y Oriental destinados a mejorar las capacidades forenses en el ámbito QBRN de los países socios. Estamos comprometidos a escuchar atentamente las necesidades y prioridades de nuestros Estados Miembros y abordarlas mediante el desarrollo de programas sostenibles, incluyendo la distribución de contenido teórico, cursos de formación a medida, vídeos educativos y plataformas de aprendizaje electrónico.

Creemos que esta guía generará oportunidades para ampliar los conocimientos y reforzar los sistemas y los marcos de trabajo a partir de los que intentamos apoyar a los organismos de investigación y a los equipos fiscales en su lucha en pos de la justicia.

Antonia Marie De Meo
Directrice de l'UNICRI

Introducción



Los informes de riesgos internacionales resaltan el cambiante panorama de las amenazas, tanto naturales como deliberadas. Los cambios en la historia política, la tecnología y las redes sociales han fomentado el potencial de personas y redes delictivas para operar, financiarse y desarrollar capacidades a un ritmo rápido. Asimismo, los avances tecnológicos han permitido mejorar la eficacia de la gestión de la información, la comunicación y la inteligencia. Para aumentar el impacto, la violencia o la repercusión social, los delincuentes han explorado la posibilidad, y pueden seguir haciéndolo, de utilizar herramientas que pueden incluir armas químicas o biológicas.

El uso deliberado y malicioso de agentes químicos o biológicos en un entorno civil requiere planificación, organización y comunicaciones, y puede suponer la interacción con varias organizaciones, que pueden estar situadas en diferentes regiones y países. Estos tipos de delitos son complejos debido a la naturaleza de doble uso que tienen los equipos y las industrias, así como por la facilidad con la que pueden adquirirse ciertas sustancias químicas, patógenos biológicos y toxinas de alto riesgo.

La gestión satisfactoria de este tipo de amenazas requiere una inteligencia, una investigación y un enjuiciamiento eficaces y eficientes. Esto depende en gran medida de la identificación de los organismos principales, sus funciones y responsabilidades, las vías de notificación y los protocolos de intercambio de información. Es importante reconocer las múltiples dependencias entre organismos, como las que existen entre los equipos de investigación de

delitos graves y los servicios forenses, así como la necesidad de una mayor concienciación y experiencia con respecto a la detección, la investigación y la notificación de desencadenantes e indicadores de amenazas químicas y biológicas que puedan estar vinculadas a una actividad delictiva.

La identificación precoz por parte de los investigadores de indicadores de delitos químicos y biológicos requiere comprender sus características principales y cómo pueden manipularse para causar daño. La protección y la preservación de las pruebas y una evaluación rápida son también primordiales para el éxito del enjuiciamiento, ya que dichas pruebas pueden ser transitorias o dañarse fácilmente. Además, las propias pruebas pueden causar daño, dada la naturaleza de los agentes infecciosos o tóxicos, lo que plantea dificultades a los equipos de respuesta.

La notificación precoz de la posible existencia de un delito biológico o químico ofrece al equipo fiscal una anticipación que puede ser crucial para el éxito del enjuiciamiento. La interacción precoz con el equipo fiscal puede garantizar la obtención de los elementos de cada delito, la protección de las pruebas y la recopilación de inteligencia, lo que contribuirá a prevenir futuros incidentes de esta naturaleza.

Para una rápida identificación de este tipo de delitos, es fundamental comprender el ciclo de vida de un delito biológico o químico, ya que esto puede ayudar a la fiscalía a concentrarse en los momentos clave del ciclo de vida para demostrar el conocimiento, la planificación, la capacidad, la posesión, el transporte y, si es necesario, la diseminación.

Asimismo, para el éxito del enjuiciamiento es crucial la interoperabilidad entre los cuerpos policiales, los organismos de inteligencia y los equipos fiscales de cada país. El fortalecimiento de la colaboración entre estos organismos nacionales aumentará la probabilidad de que los autores de tales delitos puedan ser procesados en cualquier momento del ciclo de vida del delito químico o biológico.

Debido a la naturaleza y la complejidad de estos delitos, es probable que sea necesaria la participación y la asistencia de organismos internacionales. Dicha necesidad puede estar relacionada con los requisitos sobre el asesoramiento de expertos, el apoyo internacional a las investigaciones, los análisis de laboratorio especializados o la provisión de recursos. Con una mejor comprensión de las funciones y los recursos de organismos internacionales como INTERPOL, EUROPOL, EUROJUST, la OPAQ, las organizaciones de la ONU, la IAP y los Centros de Excelencia QBRN de la UE, puede obtenerse un conveniente apoyo.

Una colaboración más intensa entre los cuerpos policiales y la fiscalía, así como una mayor concienciación y conocimiento de las amenazas químicas y biológicas, proporcionarán una base sólida para el éxito del enjuiciamiento.

En comparación con otros delitos graves complejos, la investigación y el enjuiciamiento de incidentes relacionados con el uso indebido y deliberado de materiales y agentes químicos y biológicos se considera poco frecuente. Sin embargo, la amenaza de adquirir, producir y diseminar estos materiales peligrosos para causar daño no ha disminuido. La falta de suficiente concienciación y experiencia tanto por parte de los organismos de investigación como de los equipos fiscales ha dado lugar, en algunos casos, a la pérdida de pruebas cruciales necesarias para el satisfactorio procesamiento de los perpetradores identificados.

La finalidad de este documento es ofrecer a los cuerpos policiales y a la fiscalía, así como a los organismos de investigación relevantes, orientaciones para respaldar el satisfactorio enjuiciamiento de incidentes relacionados con el uso deliberado de un agente químico o biológico.

01. **Finalidad**

02. **Ámbito de aplicación**

Esta guía pretende sensibilizar y aportar conocimientos sobre los retos actuales y emergentes a los que se enfrentan la investigación y el enjuiciamiento de dichos delitos.

Este documento proporciona información y consideraciones avanzadas sobre todos los elementos fundamentales relativos a la adquisición, la producción, el almacenamiento y el empleo deliberados de agentes químicos y biológicos y toxinas para un uso indebido o malicioso y sobre la influencia de dichos elementos en el proceso de enjuiciamiento.

Esta guía presupone que existe una investigación iniciada y que se dispone de pruebas suficientes para demostrar la intención de causar daño mediante la adquisición o uso indebido deliberados de agentes químicos o biológicos. Aunque la guía va dirigida principalmente a fiscales, la naturaleza de su labor tiene que ver también con ciertos aspectos de la investigación de los cuerpos policiales u otros organismos, por lo que se mencionan algunos aspectos de las investigaciones que realizan dichos organismos.

Recomendamos a los Estados que requieran orientación sobre otros tipos de delitos posiblemente relacionados con materiales químicos o biológicos, como el robo y el fraude, que consulten las referencias bibliográficas indicadas en el apéndice.



© ISEMI



Guía del fiscal sobre

delitos Químicos y Biológicos

01

CAPÍTULO UNO

01

Principales temas abordados

Visión general básica de las características de los agentes químicos y biológicos.

02

Necesidad de interacción entre los organismos sanitarios, de seguridad y jurídicos.

03

Retos que plantean las tecnologías e industrias de doble uso.

Los efectos de la liberación accidental o intencionada de materiales biológicos y químicos debida a accidentes industriales, desastres medioambientales y negligencia, delito o terrorismo individuales se han dejado sentir en todo el mundo. Los brotes de enfermedades naturales y las enfermedades emergentes han tenido importantes repercusiones en la vida humana, el comercio, el transporte, el turismo y la economía mundial y han sido objeto de numerosas iniciativas globales.

Este capítulo pretende ofrecer una visión general básica sobre las características y comportamientos singulares que están asociados a los agentes químicos y biológicos de alto riesgo y sobre los factores que pueden influir en la investigación y el enjuiciamiento de estos delitos.

El uso indebido y deliberado de material químico y biológico para causar perjuicios, daños o destrucción en personas, animales, bienes o el medio ambiente genera retos complejos y singulares para los organismos de investigación y enjuiciamiento.

Los autores de un delito pueden ser personas, grupos o agentes estatales. Pueden estar motivados por diferentes finalidades políticas, religiosas, culturales, sociales o económicas, y la intención y la capacidad de cada uno de dichos agentes para cometer delitos vienen determinadas por el nivel de conocimientos técnicos, las armas elegidas y la sofisticación en la planificación y ejecución.

Aunque los avances tecnológicos han beneficiado a la población mundial en los últimos años gracias al rápido desarrollo de tecnologías médicas, de materiales y sociales, esta guía también pone de manifiesto que dichas tecnologías pueden destinarse asimismo a fines maliciosos o de “doble uso”.

Es muy recomendable que cualquier organismo jurídico que pretenda procesar a los perpetradores de tales delitos tenga un cierto nivel de conocimientos especializados sobre los delitos relacionados con armas químicas y bi-

ológicas, incluyendo la manera de obtenerlas, adaptarlas y (potencialmente) utilizarlas como arma. Además, es fundamental comprender en profundidad cómo puede estar relacionada la legislación nacional con ciertos elementos de dichos delitos.

La complejidad de estos delitos depende de varios factores, muchos de los cuales plantean grandes retos para alcanzar un enjuiciamiento satisfactorio. Este capítulo examinará algunos de estos retos.

Características de los agentes químicos y biológicos

01. Sustancias químicas

Una sustancia química peligrosa es una sustancia o compuesto material que representa un peligro físico o para la salud debido a sus niveles de toxicidad y sus características como elemento sensibilizador, corrosivo, incapacitante, oxidante, reactivo con el agua, inflamable, explosivo, psicométrico o farmacéutico. Las sustancias químicas varían enormemente en cuanto al nivel de toxicidad, la intensidad de los síntomas y el nivel de peligro, según la composición química, el estado y la concentración de cada sustancia.

Las sustancias químicas pueden presentarse en forma de sólido, líquido o gas, y la exposición a gases y aerosoles es especialmente peligrosa.

02. Sustancia química industrial tóxica

Las sustancias químicas industriales tóxicas (TIC) se fabrican, almacenan, transportan y utilizan legalmente en todo el mundo. Aunque existen miles de sustancias químicas con numerosos beneficios industriales, muchas están clasificadas como peligrosas y requieren un manejo, un transporte y un almacenamiento específicos y seguros para reducir el riesgo de efectos graves para la salud y el medio ambiente.

Estas sustancias químicas de tipo industrial pueden estar en estado gaseoso, líquido o sólido. Pueden clasificarse como cancerígenas, peligrosas para la reproducción, corrosivas o sustancias que pueden afectar a los sistemas circulatorio y respiratorio. Además, muchas de estas sustancias químicas tienen propiedades físicas peligrosas, que pueden hacer que sean inflamables, combustibles, reactivas o explosivas.

Los requisitos de clasificación y regulación aplicables a las sustancias químicas peligrosas se establecen en las leyes y reglamentos sobre mercancías peligrosas de los distintos países. Son ejemplos de tales normativas las Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas: Reglamentación Modelo del Comité Económico para Europa de las Naciones Unidas, o el Acuerdo europeo sobre transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera, vías de navegación interior y ferrocarril. Además, la Asociación Internacional del Transporte Aéreo (IATA) participa en el desarrollo de las instrucciones técnicas sobre el transporte de mercancías peligrosas por vía aérea de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).

Un agente de guerra química (AGQ) es una sustancia química tóxica y sus precursores, municiones y dispositivos de diseminación, especialmente diseñados para provocar daños o la muerte por medio de las propiedades tóxicas de dicha sustancia química.

03. Agentes de guerra química

Los agentes de guerra química suelen clasificarse en cuatro grupos:

- Agentes nerviosos (ejemplos: tabún, sarín, somán, agente VX)
- Agentes vesicantes (ejemplos: gas mostaza, mostaza nitrogenada, lewisita)
- Agentes sofocantes (ejemplos: fosgeno, difosgeno, cloro, cloropricina)
- Agentes hemotóxicos (ejemplos: cianuro de hidrógeno, arsina)

La exposición a agentes de guerra química suele producir una rápida aparición de signos y síntomas, salvo la exposición a gas mostaza, que produce una aparición tardía de los síntomas. La evolución temporal y la naturaleza de los síntomas se determinan en función de las propiedades químicas, la concentración de la sustancia química y el tiempo de exposición.

04. Sustancias químicas preocupantes para la seguridad

La Convención sobre las Armas Químicas, conocida formalmente como la Convención sobre la Prohibición del Desarrollo, la Producción, el Almacenamiento y el Empleo de Armas Químicas y sobre su Destrucción, entró en vigor en 1997. La Convención requiere que los Estados partes adopten leyes que prohíban a las personas, empresas o grupos realizar cualquier actividad prohibida por la Convención en su territorio. Los Estados partes de la Convención también deben establecer una Autoridad Nacional para aplicar las disposiciones de la Convención sobre las Armas Químicas facilitando las inspecciones y la ejecución de las funciones legislativas y administrativas nacionales.



© ISEMI

La capacidad para detener la adquisición y el uso de sustancias químicas de alto riesgo comienza a nivel nacional a través de una colaboración y una interacción activas y eficaces entre las diferentes autoridades. La tabla siguiente muestra algunos ejemplos de organismos relevantes y sus posibles funciones.

Tabla 1:
ORGANISMOS GUBERNAMENTALES E INDUSTRIALES VINCULADOS A LA PROTECCIÓN QUÍMICA.

01. Fuerzas militares

Prohibir los AGQ

Revisar las armas y las tácticas de guerra.

Supervisar y decomisar arsenales militares antiguos.

Proporcionar equipos de respuesta de defensa QBRN.

02. Cuerpos policiales

Monitorizar los factores desencadenantes procedentes de la industria o de personas.

Hacer cumplir las leyes y reglamentos nacionales.

Proporcionar equipos de respuesta especializados.

03. Sistema de justicia penal

Establecer leyes que protejan contra los riesgos y amenazas QBRN

Establecer precedentes legales

Procesar judicialmente las vulneraciones de la ley

04. Douanes & Industrie chimique

Restringir el movimiento de las sustancias químicas reglamentarias.

Supervisar el suministro, el consumo y la transferencia de sustancias químicas.

Coordinarse con grupos de la industria.

05. Gobierno

Proporcionar marcos de gobernanza.

Facilitar las inspecciones de la OPAQ.

Proteger la información restringida.

Colaborar con otros Estados partes para reducir la proliferación.

Principales consideraciones sobre los agentes químicos:

▶ Compuestos sintéticos, puros o como mezclas.

Puede ser necesaria la compra de sustancias químicas, precursores

▶ químicos y equipos, incluyendo equipos de protección personal, para producir las cantidades necesarias.

Exposición a través de la piel (membranas

▶ mucosas oculares), inhalación, ingestión o inyección.

Rápida aparición de los síntomas (por ejemplo, tos, salivación, convulsiones, visión borrosa, posible irritación cutánea).

No transmisible (a menos que sea por exposición secundaria a través de personas o materiales contaminados).

Las sustancias químicas presentan diferentes niveles de toxicidad y su efecto depende de la concentración, la cantidad y el tiempo de exposición, entre otras características.

05. Categorías de sustancias químicas.

Las sustancias químicas de alto riesgo que representan un peligro para la seguridad nacional a través de su adquisición, producción o uso inapropiados o ilegales se clasifican en tres categorías principales:

- Sustancias químicas industriales tóxicas (TIC)
- Agentes de guerra química (AGQ)
- Precursores de AGQ
- Precursores de explosivos
- Otras sustancias químicas preocupantes (por ejemplo, el fentanilo)

Las tablas siguientes contienen una selección representativa de sustancias químicas que producen efectos inmediatos en la salud, el medio ambiente y la economía a través de su exposición o liberación, con posibles consecuencias a largo plazo. Los riesgos asociados a la exposición a sustancias químicas son directamente proporcionales a la toxicidad del agente y a la duración de la exposición. El Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional de Estados Unidos (NIOSH, por sus siglas en inglés) establece una categoría de sustancias químicas cuya exposición es probable que provoque la muerte o efectos adversos permanentes para la salud, ya sean inmediatos o diferidos; dichas sustancias se consideran "inmediatamente peligrosas para la vida o la salud" (IPVS).

Es importante tener en cuenta que la presentación del material químico y biológico, incluyendo la forma, el tamaño y el color de las partículas, dependerá de los materiales, los aditivos y los métodos utilizados para su producción.

En algunos casos, estas propiedades pueden ser modificadas deliberadamente por el perpetrador, lo que dificulta la labor de los organismos de investigación.

Por tanto, las características, el color y la forma que se indican en las tablas siguientes tienen un carácter meramente orientativo.

Tabla 1:
EJEMPLOS DE SUSTANCIAS QUÍMICAS INDUSTRIALES TÓXICAS

| Sustancia química industrial tóxica | | |
|-------------------------------------|---|---|
| Denominación química común | Propiedades | Toxicidad (IPVS) ppm (partes por millón) |
| Amoníaco | Líquido corrosivo incoloro de olor acre. | 300 ppm  |
| Cloro | Gas amarillo verdoso a temperatura ambiente, de olor sofocante. | 10 ppm  |
| Formaldehído | Gas inflamable e incoloro a temperatura ambiente, de olor acre e irritante y soluble en agua. | 20 ppm  |

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Sulfuro de hidrógeno | Gas inflamable e incoloro a temperatura ambiente, corrosivo, explosivo y soluble en agua. | 100 ppm  |
| Insecticidas organofosforados | Se utilizan principalmente en el sector agrícola. Sólidos y líquidos; varios de ellos son altamente tóxicos. | Toxicidad variable. Afectan al sistema nervioso. |

Tabla 2:
EJEMPLOS DE AGENTES DE GUERRA QUÍMICA

| Agentes de guerra química | | | |
|---|--|--|---------------------------|
| Denominación química común | Propiedades | Toxicidad | Persistencia |
| Agente nervioso (p. ej., sarín y agente VX) | Líquido o sólido a temperatura ambiente, apenas sin olor; su vapor es más pesado que el aire. | DL50 ~0,07-25 mg/kg; CLt50 ~15-70 mg·mín./m3 | De volátil a persistente |
| Agente vesicante (p. ej., gas mostaza) | Líquido aceitoso, con un color que va de incoloro a amarillo o marrón. Vapor incoloro. Olor a ajo/cebolla. | DL50 ~10-100 mg/kg; CLt50 ~900-3000 mg·min/m3 | Generalmente, persistente |

| | | | |
|--|--|---|--|
| Agente hemotóxico (ejemplo : cyanure d'hydrogène) | Gas inflamable e incoloro. Tiene olor a huevo podrido. Es más pesado que el aire. | DL50 ~100 mg/kg; CLT50 ~5000 mg·mín./m3 | Generalmente volátil en estado gaseoso y más persistente en forma sólida |
| Agentes sofocantes (p. ej., fosgeno) | Gas de color blanco a amarillo pálido a temperatura ambiente. Corrosivo y altamente tóxico. | DL50 ~800 mg/kg; CLT50 ~3000-6000 mg·mín./m3 | Instable |

Datos obtenidos de www.cdc.gov/niosh

Tabla 3:
EJEMPLOS DE PRECURSORES QUÍMICOS PREOCUPANTES

| Precursores químicos | | |
|-----------------------------------|--------------|---|
| Denominación química común | Número CAS | Posible uso indebido |
| Oxicloruro de fósforo | (10025-87-3) | Explosivos / AGQ |
| Difluoruro de metilfosfonilo (DF) | (676-99-3) | Síntesis de sarín y somán (agentes nerviosos) |

Cianuro de potasio

(151-50-8)

Precursor de explosivos, precursor de AGQ

Tiodiglicol

(111-48-8)

Síntesis de gas mostaza

Nota: se utilizan universalmente los números de registro del CAS (Cas RN® o número CAS) para proporcionar un identificador numérico único asignado por el Chemical Abstracts Service para cada sustancia química descrita en la bibliografía científica de acceso abierto. Para obtener más ejemplos y composiciones químicas, consulte el apéndice.

Otras sustancias químicas preocupantes

Denominación química común
Número CAS:
Características y uso
Fentanilo

(437-38-7)

Sólido inodoro
Analgésico, depresor respiratorio, anestésico

SELECCIÓN DE IMÁGENES DE SUSTANCIAS QUÍMICAS TÓXICAS



Lewisita: líquido de color ámbar



Agente VX: líquido de color naranja



Agente GB: líquido transparente e incoloro



Gas mostaza: líquido de color amarillo pálido

06. Agentes biológicos

Un agente biológico es un organismo vivo o un producto de un organismo vivo, incluyendo hongos, bacterias, virus y toxinas biológicas. Aunque varios de estos organismos biológicos pueden ser beneficiosos para el cuerpo humano y el medio ambiente, algunas bacterias, las toxinas biológicas y todos los virus causan enfermedades. Los microorganismos que provocan enfermedades se denominan patógenos.

A diferencia de los agentes de guerra química, los patógenos biológicos pueden encontrarse en el ambiente en reservorios naturales, como los animales, el suelo y el agua, y existen varios patógenos de alto riesgo que son responsables de enfermedades endémicas (*"enfermedades que están siempre presentes en una determinada población o región geográfica"*). Esto significa que ciertas bacterias o virus pueden encontrarse en el ambiente en niveles de fondo normales para una determinada zona geográfica.

Además de encontrarse en reservorios ambientales naturales, algunas enfermedades infecciosas son zoonóticas, es decir, pueden pasar de un huésped animal a la población humana, en la que suelen manifestarse como una enfermedad más grave. Las enfermedades zoonóticas son responsables de la aparición de muchos patógenos emergentes, como los nuevos virus del síndrome respiratorio agudo grave (SARS) o del síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS), y dan lugar a nuevos brotes, epidemias y pandemias que representan un riesgo de enfermedad grave o muerte para la población humana vulnerable.

Aunque un brote natural puede ser devastador para la población, la liberación intencionada y planificada de toxinas y patógenos biológicos tiene el potencial de causar un impacto significativo en la salud humana y animal, el medio ambiente y la economía. Es importante tener en cuenta que estos patógenos no solo pueden seleccionarse y utilizarse de acuerdo con su morfología natural, sino que también pueden ser objeto de ingeniería genética ("manipulación, modificación y recombinación artificial de material genético para alterar las características de un organismo"), y dichas modificaciones pueden inducir cambios en la virulencia, la transmisibilidad y la resistencia a los antibióticos del organismo, así como un cambio del huésped al que afectan.

Además de la detección y la identificación de brotes de enfermedades poco frecuentes, el análisis forense microbiano y la determinación de dicha manipulación pueden ser un desencadenante para identificar si un incidente biológico es accidental, natural o deliberado.

Consideraciones fundamentales sobre los agentes biológicos

▶ Organismos vivos con diferentes orígenes (plantas, el suelo, el agua, huéspedes animales, personas, muestras de laboratorio).

▶ Pueden ser endémicos en ciertos países (están presentes en niveles altos de forma natural en dichos países).

▶ Requieren la adquisición de material biológico y medios de cultivo para producir las cantidades necesarias (algunos requieren un huésped vivo para reproducirse).

▶ Pueden producirse o mejorarse mediante técnicas de biología sintética.

▶ Exposición por contacto directo con membranas mucosas, inhalación, inyección o ingestión.

▶ Aparición tardía de los síntomas (según el periodo de incubación, la dosis infectiva o la concentración de toxina biológica).

▶ La virulencia, la dosis infectiva y la dosis letal dependen del agente biológico (hongos, virus, bacterias, toxinas).

▶ Algunas infecciones pueden transmitirse de persona a persona, de animales a personas o entre animales (p. ej., los virus respiratorios).

▶ Muchos patógenos de alto riesgo afectan a plantas y animales (agroterrorismo).

▶ Muchos patógenos de alto riesgo son zoonóticos (se han transmitido de animales a humanos).

07. Agentes biológicos preocupantes para la seguridad

Los agentes biológicos preocupantes para la seguridad son agentes biológicos patógenos o sustancias altamente tóxicas de origen biológico. Actualmente, muchos de estos patógenos y toxinas de alto riesgo están sujetos a leyes y reglamentos nacionales cuyo objetivo es regular el almacenamiento, la posesión, el uso y el transporte seguros de agentes biológicos peligrosos para la seguridad con el objeto de minimizar el riesgo de que se utilicen con finalidades terroristas o delictivas. Para los Estados partes reconocidos, esta normativa contribuye al desarrollo de las obligaciones asumidas por los países conforme a la Convención sobre las Armas Biológicas y Toxínicas y la Resolución 1540 del Consejo de Seguridad de la ONU.

Dicha normativa requiere que todas las organizaciones e instalaciones que manejan los agentes indicados cumplan los reglamentos y la legislación general, como leyes nacionales relativas a la seguridad sanitaria, biológica, transporte, aviación, entre otros.

Cada país determinará en qué categoría o nivel se clasifica cada patógeno y toxina, y la mayoría de las legislaciones identifican a los patógenos biológicos preocupantes para la seguridad como patógenos de categoría A o nivel 1. Estos patógenos representan el nivel más alto de preocupación para la seguridad, de acuerdo con el grado de interés que suscitan entre personas y grupos delictivos, sus características, su viabilidad (como la facilidad de producción y diseminación) y los efectos de su uso. En concreto, estos patógenos suelen tener una mayor morbilidad y mortalidad, así como un alto nivel de transmisibilidad, y las opciones de tratamiento suelen ser limitadas.

Tabla 5:
EJEMPLO DE AGENTES BIOLÓGICOS PREOCUPANTES PARA
LA SEGURIDAD

| Bacterias | | | |
|---------------------------|------------|---|---|
| Nombre científico | Enfermedad | Características | Origen |
| <i>Bacillus anthracis</i> | Carbunco | Zoonótica; puede producir esporas bacterianas que permanecen latentes; responde a los antibióticos antes de la liberación de toxinas bacterianas. | Ungulados infectados; el suelo. |
| | | Periodo de incubación de 2-5 días. | Laboratorio / Centro de investigación en laboratorio. |
| | | No se transmite directamente entre personas. | |
| <i>Yersinia pestis</i> | Peste | Zoonótica; dosis infectiva muy baja. | |
| | | Se trata con antibióticos en las primeras etapas de la enfermedad. Puede provocar neumonía. | Roedores y pulgas infectados. |
| | | Periodo de incubación de 2-6 días. | Centro de investigación en laboratorio. |
| | | La peste neumónica puede transmitirse entre personas. | |

| | | | |
|--------------------------------------|------------------------------|--|---|
| <i>Francisella tularensis</i> | Tularemia, fiebre del conejo | Zoonótica; dosis infectiva baja; puede tratarse con antibióticos. Periodo de incubación de 1-21 días. No se transmite directamente entre personas. | Garrapatas, conejos y tábanos. Centro de investigación en laboratorio. |
|--------------------------------------|------------------------------|--|---|

Virus

| Nombre científico | Enfermedad | Características | Origen |
|----------------------------------|------------|---|---|
| Virus de la viruela mayor | Viruela | <i>Orthopoxvirus</i> humano, con una dosis infectiva baja, de 10-100 partículas. Inhalación o contacto directo con la piel. Altamente transmisible entre humanos. La vacuna está disponible para algunos usos militares y civiles. Tratamiento sintomático. | Reservas para investigación en dos laboratorios autorizados, situados en Estados Unidos y Rusia. El último caso conocido en humanos fue en 1978. La OMS declaró erradicada la viruela en 1980. |

| | | | |
|-------------------------------------|-------------------|---|---|
| Virus del Ébola | Ébola | <p><i>Filovirus</i>; dosis infecciosa baja; tasa de mortalidad elevada. Se transmite entre humanos a través del contacto directo con fluidos corporales infectados.</p> <p>Periodo de incubación de 2-21 días.</p> <p>Vacunación disponible en países de alto riesgo.</p> <p>Tratamiento sintomático.</p> | <p>Desconocido: Origen animal (los murciélagos son el posible huésped intermedio).</p> <p>Centro de investigación en laboratorio.</p> |
| Fiebres hemorrágicas víricas | Marburgo Lassa | <p><i>Filovirus</i>; dosis infecciosa baja; tasa de mortalidad elevada. Se transmite entre humanos a través del contacto directo con fluidos corporales infectados.</p> <p>Periodo de incubación de 2-7 días.</p> <p>Solo tratamiento sintomático.</p> | <p>Murciélago frugívoro africano.</p> <p>Huésped animal (monos).</p> |

Virus de la peste bovina

Peste bovina (en ganado bovino)

Se considera la enfermedad bovina más letal de la historia. Los animales que se recuperan adquieren inmunidad de por vida.

Periodo de incubación de 3-15 días.

Vacuna eficaz.

Enfermedad que solo afecta a animales; es una amenaza para el sector agropecuario.

Virus recientemente erradicado que causa enfermedad en ganado bovino y otros rumiantes.

Se mantienen cultivos madre en laboratorios de todo el mundo.

Virus de la fiebre aftosa

Fiebre aftosa (FA)

Enfermedad vírica del ganado.

Periodo de incubación de 2-14 días.

Vacuna eficaz.

Ungulados, el suelo, el medio ambiente.

Enfermedad que solo afecta a animales; es una amenaza para el sector agropecuario.

Centro de investigación en laboratorio.

Toxinas biológicas

| Denominación común | Características | Origen |
|--------------------------|---|--|
| Toxina botulínica | <p>Neurotoxina producida por bacterias.</p> <p>DL50 de 1 ng/kg (por tanto, la cantidad tóxica depende del peso corporal de la persona).</p> <p>Requiere tratamiento sintomático; no se puede tratar con antibióticos.</p> <p>La intoxicación depende de la concentración y la vía de exposición.</p> <p>Tiempo medio hasta la aparición de síntomas: de horas a días.</p> | <p><i>Bacteria Clostridium botulinum</i>;</p> <p>microorganismo ambiental.</p> <p>Bótox de uso farmacéutico.</p> |
| Ricina | <p>Toxina producida por la planta de ricino. Solo tratamiento sintomático.</p> <p>La intoxicación depende de la concentración y la vía de exposición.</p> <p>Tiempo medio hasta la aparición de síntomas: de horas a días.</p> | <p>Extracto de semillas de ricino.</p> <p>Puede purificarse utilizando técnicas de laboratorio.</p> |

Abrina

Toxina producida por el regaliz americano. La intoxicación depende de la concentración y la vía de exposición. Tiempo medio hasta la aparición de síntomas: de horas a días.

Extracto de semillas de regaliz americano. Puede purificarse utilizando técnicas de laboratorio avanzadas

SELECCIÓN DE IMÁGENES DE PATÓGENOS BIOLÓGICOS Y TOXINAS

Un cultivo en placa de Petri de *Bacillus anthracis* (carbunco)



Semillas de ricino de las que se extrae la ricina

Lugar y mecanismo de liberación

Los efectos de una liberación deliberada de un agente químico o biológico dependen de una serie de variables relacionadas con el lugar, la forma y el mecanismo de dispersión, así como con las características propias del agente, como su volatilidad y persistencia. Estas variables pueden indicar un vínculo con la intención del perpetrador, sus capacidades intelectuales y físicas y el nivel de sofisticación del equipo utilizado.

MANIFIESTO

Uso manifiesto y anunciado de un agente químico o biológico

Descripción: Un tipo de incidente manifiesto que parece un acto delictivo evidente. Desencadena la respuesta de los servicios de emergencia, que intervienen en una escena del delito identificada. Da lugar a la activación de equipos de respuesta e investigación especializados. El objetivo es contener la amenaza, reducir los efectos y prevenir nuevos ataques.

Ejemplos de agentes químicos: Liberación de sustancias químicas tóxicas que producen signos y síntomas inmediatos. Sabotaje en plantas químicas para la producción de TIC.

Ejemplos de agentes biológicos: Paquete sospechoso con una amenaza anunciada o un indicador de exposición biológica.

Uso encubierto o no anunciado de agentes químicos o biológicos

Descripción: Un incidente que está camuflado u oculto y que puede incluir la aparición tardía de signos y síntomas. Puede detectarse inicialmente a través del sistema de salud pública o de los organismos medioambientales después de la notificación o el descubrimiento de la existencia de pruebas en la escena del delito.

A medida que transcurre el tiempo desde la liberación o el acto delictivo, la extensión y la distribución geográfica de la escena del delito es relativamente desconocida.

Se retrasa la activación de los organismos de respuesta y los equipos de investigación.

Ejemplos de agentes químicos: Agentes químicos con aparición tardía de síntomas, sustancias químicas ocultas, contaminación medioambiental, liberación lenta de sustancias químicas en el suelo o en los sistemas de agua que causan la muerte de animales o daños en los cultivos.

Ejemplos de agentes biológicos: Contaminación de alimentos y liberación de patógenos de alto riesgo (para humanos, animales o plantas) mediante aerosoles, con tiempos de incubación que retrasan la detección y producen una aparición tardía de signos y síntomas. (Incidente detectado probablemente a través del sistema de salud pública después de la aparición de síntomas.)

Con independencia de la naturaleza manifiesta o encubierta del delito y del método de liberación (artefacto explosivo, distribución manual, generador de aerosol), las características del agente seleccionado, incluyendo el tamaño de partícula, la densidad, la volatilidad y la viabilidad, son factores decisivos para los organismos de investigación a medida que la investigación y el enjuiciamiento avanzan.

El lugar de la liberación será un factor decisivo para evaluar la posible gravedad del incidente (en cuanto a una posible exposición humana), la extensión geográfica de la posible escena del delito y los requisitos para la descontaminación.

La liberación de sustancias químicas y biológicas peligrosas en un espacio interior puede verse afectada por diferentes factores. A continuación se consideran algunos ejemplos.

Existen numerosos estudios científicos sobre el cálculo de la distribución potencial de los agentes químicos y biológicos en espacios interiores. Estos estudios indican que la liberación de materiales químicos o biológicos en interiores puede dar lugar a una mayor exposición que la misma liberación en un espacio exterior. Esto se debe a que los espacios interiores tienen una superficie circunscrita, un menor volumen de aire y una ventilación limitada, además de permitir un contacto estrecho entre personas según su nivel de ocupación. En la liberación en interiores no intervienen factores ambientales propios de los espacios exteriores, como el viento, que puede diluir la concentración de una columna de humo peligrosa o dispersarla.

Configuración y tamaño del espacio ocupado por un edificio y naturaleza de su contenido

Una sola planta o bien varias plantas.

Planta abierta o dividida en dependencias separadas.

Superficies y materiales duros o presencia de cortinas y moquetas.

01. Liberación en espacios interiores

Flujo de aire a través del edificio

Sistemas de aire acondicionado y sistemas CVAA (calefacción, ventilación y aire acondicionado), con control de la temperatura.

Puertas y ventanas abiertas.

Circulación de personas por todo el edificio después de la liberación.

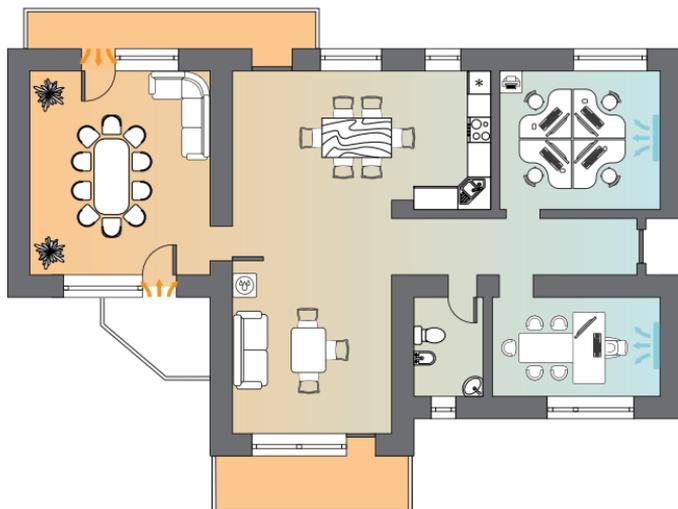
Zonas comunes y circulación de personas durante la liberación.

Contaminación cruzada por objetos a medida que las personas los trasladan desde una zona con más (o con menos) contaminación.

Las personas más cercanas al punto de liberación o a una zona con una alta concentración del material químico o biológico pueden tener un mayor riesgo de exposición y enfermedad.

Estos factores pueden contribuir a los posibles efectos de una liberación deliberada, incluyendo la distribución y la propagación del material, el nivel de contaminación ambiental y los niveles de exposición estimados. El gráfico siguiente muestra un ejemplo de los factores que influyen en una liberación en espacios interiores.

Gráfico 1: CONSIDERACIONES SOBRE LA LIBERACIÓN Y EL FLUJO DE AIRE EN ESPACIOS INTERIORES



High

Low



Imagen: UNICRI | Las partículas peligrosas emitidas inicialmente por un aparato de aire acondicionado se mueven a través de las diferentes estancias. La concentración de partículas pasa de ALTA a BAJA según la configuración del espacio y la circulación de personas.

En comparación, la liberación de una sustancia química o biológica en un entorno exterior genera riesgos y problemas diferentes para los organismos de investigación y puede verse influida por los siguientes factores.

02. Liberación en espacios exteriores

La topografía del paisaje

Campo abierto frente a paisaje urbano.

La pendiente del terreno, la presencia de flora y su densidad y la presencia de edificios y su tamaño dan lugar a cambios en el flujo de aire y la temperatura ambiente.

La cantidad y la concentración de material activo o viable durante y después de la dispersión.

El efecto potencial de una liberación en exteriores depende de la cantidad de sustancias químicas activas o sustancias biológicas viables que se consiguen diseminar satisfactoriamente. Esta cantidad puede disminuir enormemente después de la liberación, según la exposición a las condiciones meteorológicas.

Condiciones meteorológicas

Las partículas de aerosol, los líquidos y los gases pueden verse afectados por las condiciones ambientales, como la situación meteorológica, la temperatura del aire, la humedad y la velocidad y dirección del viento.

Con independencia del lugar de la liberación, los riesgos asociados a la exposición y los posibles daños que esta ocasione dependerán de una serie de variables, que incluyen, entre otras, la concentración del agente en el ambiente,

el tamaño de las partículas respirables, el tiempo durante el que las partículas se mantienen en el aire, el tiempo durante el que una persona está expuesta a las partículas, la persistencia del agente en el ambiente y el riesgo de aerosolización secundaria posterior a la liberación.

Gráfico 2: CONSIDERACIONES SOBRE LIBERACIÓN EN ESPACIOS EXTERIORES Y LA TOPOGRAFÍA



Imagen: UNICRI | Liberación en forma de aerosol de partículas peligrosas que se mueven a través de un entorno urbano. La concentración y la viabilidad de las partículas varía según los cambios topográficos, las condiciones meteorológicas y la circulación de personas.

Interfaz entre salud y seguridad

Sea cual sea el tipo de agente o la naturaleza del delito químico o biológico, el proceso de investigación y enjuiciamiento requerirá la interacción y coordinación entre los organismos de investigación y los organismos de salud pública. Tanto si la liberación es manifiesta como encubierta, previa al delito o posterior al incidente, la necesidad de adquirir e intercambiar información entre organizaciones tendrá un papel imprescindible para preparar un caso de enjuiciamiento.

En la respuesta a las recientes epidemias por el virus del Ébola en 2014 y por el virus del Zika en 2016, se activaron importantes recursos regionales y de salud pública para identificar los brotes, contener su propagación y administrar tratamiento a las personas infectadas. El brote de ébola de 2014 fue la primera vez que esta fiebre hemorrágica vírica se propagó fuera de las zonas endémicas de África Occidental. Esta situación aumentó las desigualdades culturales, la especulación y el miedo y provocó importantes disturbios sociales.

La epidemia de zika de 2015-2016 registró una transmisión generalizada del virus en el continente americano, Puerto Rico y las Islas Vírgenes de Estados Unidos. Este brote coincidió con los Juegos Olímpicos de 2016 en Río y generó una situación de miedo y malestar social. Estos brotes naturales requirieron la movilización de varios cuerpos policiales y organismos de seguridad para mantener la seguridad y el orden públicos y dar apoyo a diferentes operaciones de salud pública.

El uso deliberado de armas químicas en Siria e Irak entre 2013 y 2017 requirió la activación y el despliegue de fuerzas de seguridad (cuerpos policiales y militares) y autoridades de salud pública (autoridades sanitarias locales y equipos de respuesta de la Organización Mundial de la Salud), como parte de las investigaciones.

Más recientemente, la pandemia de COVID-19 de 2019 ha requerido nuevamente el despliegue de fuerzas del orden y servicios de seguridad en las fronteras y en los centros de cuarentena para contribuir a la aplicación de las medidas sociales y de salud pública destinadas a contener la propagación del virus.

Estos incidentes han demostrado la necesidad de una mayor interconexión entre organismos y un mejor conocimiento de las respectivas funciones y responsabilidades, y han puesto de manifiesto los beneficios que cada organismo puede aportar a la salud pública y a la protección y seguridad públicas.

La Organización Mundial de la Salud ha creado la Unidad de Protección de Riesgos Biológicos y Seguridad Sanitaria, que en su programa ofrece oportunidades de creación de capacidades y orientación para ayudar a los Estados Miembros a gestionar la interfaz entre los sectores de la salud y la seguridad ante amenazas de carácter natural, accidental o deliberado.

El uso deliberado de agentes químicos y biológicos afecta a la salud y la seguridad de las personas y animales. La pronta colaboración entre los equipos de salud pública y animal, de seguridad y jurídicos puede ofrecer una oportunidad para la identificación de riesgos y estrategias de mitigación. Una comprensión más profunda de las funciones y responsabilidades de cada organismo puede garantizar la preservación de las pruebas decisivas, el intercambio de datos e información y el análisis de los retos en todas las fases del ciclo de vida de una investigación. Si se refuerzan estas interacciones antes de un posible incidente, se fortalecerá la respuesta y se facilitará el enjuiciamiento satisfactorio de tales delitos.

Varios tipos de organismos desempeñan una función pericial en la interfaz entre salud y seguridad (véase la figura de la siguiente página). La salud pública, las organizaciones de salud animal, los veterinarios y los laboratorios juegan un papel importante en la salud. Las organizaciones relacionadas con la seguridad incluyen los cuerpos policiales y las fuerzas armadas. Representantes de cada una de estas organizaciones trabajarán juntos en los incidentes relacionados con materiales químicos y biológicos.

Organismos en la interfaz entre salud y seguridad

Salud pública

Cuerpos policiales

Fuerzas armadas / Protección civil

Asociaciones de veterinarios

Laboratorios

Industrias y tecnologías avanzadas de doble uso

Uno de los principales retos que plantea el uso indebido y deliberado de agentes químicos y biológicos es la facilidad de adquisición de algunos de los materiales y equipos necesarios para producir, transportar, almacenar y diseminar estos agentes peligrosos.

Muchos de los elementos son intrínsecamente de doble uso y pueden encontrarse en industrias legales, como plantas de producción química, pequeñas fábricas de cerveza e industrias farmacéuticas, agrícolas y ganaderas. Estas industrias legales están vinculadas a miles de cadenas de suministro legítimas y tienen acceso a numerosos equipos de doble uso.

Los equipos de doble uso se definen como “materiales y equipos con una aplicación y un uso legítimos que también pueden utilizarse con fines maliciosos”. Esto incluye la posibilidad de que equipos y tecnologías desarrollados para un uso comercial o civil se utilicen para el desarrollo y la aplicación de componentes militares relacionados con armas de destrucción masiva o sus sistemas vectores.

Por ejemplo, los mismos agentes biológicos y equipos utilizados en la producción de antibióticos y vacunas podrían utilizarse maliciosamente para modificar y aumentar la transmisibilidad de un patógeno biológico o la resistencia a los antibióticos.

En cuanto a los agentes químicos, la misma sustancia química que se emplea en la producción de pesticidas agrícolas podría utilizarse maliciosamente como precursor químico de un posible agente nervioso.

La dificultad de limitar el acceso a ciertos equipos y sustancias químicas utilizados en la producción biológica y química reside en que muchos pueden

adquirirse fácilmente en establecimientos autorizados, como farmacias, ferreterías y centros agrícolas y de jardinería.

Además de las industrias de doble uso, existen también institutos, universidades y organismos que realizan investigaciones sobre diferentes materiales químicos y biológicos de alto riesgo. Estas investigaciones proporcionan información sobre las características, las propiedades y los comportamientos de estos materiales, así como sobre los tratamientos eficaces, el equipo de protección personal necesario para manipularlos y las contramedidas de defensa.

La investigación de interés de doble uso (DURC, por sus siglas en inglés) se define como “la investigación en ciencias de la vida que, a partir de los conocimientos actuales, se puede prever razonablemente que aporte nuevos conocimientos, información, productos o tecnologías que podrían utilizarse directamente con fines maliciosos para generar una amenaza importante con amplias consecuencias potenciales para la salud y la seguridad públicas, los cultivos agrícolas y otras plantas, los animales, el medio ambiente, los equipos militares o la seguridad nacional”.

Este aspecto del doble uso plantea retos difíciles con respecto al uso legítimo en la industria, la investigación y la educación, además de exigir medidas de control para evitar usos indebidos.

El reconocimiento y la distinción entre el uso indebido y deliberado y el uso accidental son particularmente difíciles, ya que a menudo la única diferencia es la intención. Estos retos pueden ser especialmente complejos cuando se cree que un incidente se ha originado en unas instalaciones autorizadas, como un laboratorio o una planta farmacéutica.

Los investigadores y los fiscales deben adquirir un profundo conocimiento previo sobre el problema del doble uso para ser conscientes de las posibilidades del uso indebido, lo que les permitirá identificar la inteligencia relevante necesaria para enjuiciar a los posibles perpetradores.

A continuación se describen algunos ejemplos:

- Biología sintética
- Ciencia de materiales
- Tecnología digital

La industria y los servicios relacionados con las nuevas tecnologías, un sector en rápido crecimiento, ofrecen muchas ventajas, pero también pueden permitir actividades delictivas.

A continuación se examinan algunos ejemplos de materiales, equipos e industrias de doble uso.

El campo científico de la biología sintética gira en torno a la aplicación de los principios de la ingeniería a la biología. Es un campo en rápida expansión que aglutina diferentes ámbitos de las ciencias biológicas, la informática, la ingeniería y las ciencias sociales. La biología sintética pretende utilizar organismos biológicos para producir o sintetizar nuevos componentes biológicos, dispositivos y sistemas biológicos mediante el diseño y la modificación de componentes de ADN.

Esta tecnología evoluciona rápidamente y posee numerosas aplicaciones en los sectores alimentario, agrícola, sanitario y manufacturero.

Las aplicaciones recientes de esta tecnología incluyen el desarrollo de proteínas vegetales mejoradas para utilizarlas en productos vegetales sustitutos de la carne y la aplicación de técnicas de ingeniería para aumentar la resistencia de las plantas a las enfermedades y mejorar el rendimiento de los cultivos, lo que permitiría reducir la superficie de tierra necesaria y el uso de fertilizantes e insecticidas sintéticos.

01. Biología sintética



Plataformas de edición genética

Tecnología de edición genética que permite activar y desactivar genes concretos. Puede aplicarse a organismos vivos.

Son un ejemplo las nucleasas asociadas a CRISPR-Cas.

Nucleasas efectoras de tipo activador de la transcripción (TALEN).

Nucleasas con dedos de zinc (ZFN).



Ingeniería molecular

Uso de tecnología para fabricar moléculas.

Desarrollo de la microelectrónica.

Inmunoterapia para oncología y enfermedades autoinmunitarias.

Creación de sondas de antígenos.



Biotecnología

Uso de procesos celulares y biomoleculares para desarrollar tecnologías y productos.

Ejemplos de aplicaciones: tratamientos médicos, conservación y aromatización de alimentos, productos biodegradables.

Peligros del doble uso.

Resulta difícil distinguir entre actividades permitidas y prohibidas. Las mismas técnicas que se utilizan para comprender mejor los procesos fundamentales de la vida albergan el potencial de emplearse para manipular y alterar agentes biológicos y productos relacionados, que pueden pasar desapercibidos en el marco de actividades legales como la investigación científica. El dilema que plantea el doble uso ha llevado a varios organismos nacionales e internacionales a identificar las investigaciones biológicas y aplicaciones tecnológicas legítimas.

Estos son algunos ejemplos de un posible uso indebido de las aplicaciones:

- Capacidad para anular la eficacia de una vacuna.
- Bioingeniería de microorganismos para aumentar la transmisibilidad.
- Conferir resistencia a antibióticos o antivirales terapéuticamente beneficiosos.
- Modificar el rango de huéspedes de un patógeno.
- Mejorar o permitir el uso como arma de un patógeno biológico o toxina.

02. Ciencia de materiales

La ciencia de materiales resulta de la combinación de varias disciplinas, como la ingeniería, la química, la tecnología de la información, la industria manufacturera y la electrónica. Genera innovación y desarrollo de nuevos materiales para obtener ventajas con respecto al rendimiento, la calidad, el coste o la aplicación de los materiales tradicionales. Los avances en la ciencia de materiales no solo han acelerado el ritmo del desarrollo industrial, sino que también han mejorado la calidad de vida y han influido en el desarrollo social. En combinación con la ciencia de materiales, la fabricación aditiva, en concreto la impresión en tres dimensiones (3D), permite una fabricación reproducible de equipos y varios tipos de componentes.

Gracias a la evolución y los avances de la impresión 3D, actualmente es posible producir piezas de maquinaria esenciales y fabricar componentes con materiales diferentes (metal en vez de plástico, por ejemplo), lo que facilita la sustitución de piezas clave y el transporte internacional de artículos de contrabando.

Los vehículos teledirigidos, como drones aéreos y vehículos terrestres y acuáticos, están disponibles en diferentes versiones en cuanto al tamaño, la carga útil, el alcance y el uso de sensores y cámaras. Estos aparatos tienen un uso legítimo en agricultura, publicidad, vigilancia, monitorización medioambiental y servicios de seguridad. Muchos de estos aparatos son utilizados por los organismos de investigación para monitorizar y detectar cambios en los entornos sujetos a amenazas.

La nanotecnología y la robótica han registrado importantes avances y aplicaciones en los sectores de la ingeniería, la

exploración espacial y la medicina, como la administración dirigida de medicamentos mediante nanotecnología y el uso de técnicas de robótica para realizar microcirugías y llevar a cabo tareas en entornos restrictivos. El creciente número de aplicaciones de estas tecnologías ha mejorado el acceso a los componentes y ha extendido sus usos a una gran variedad de industrias y profesiones.

Los organismos de investigación y los equipos fiscales se enfrentan al desafío que representa que el ritmo de los avances materiales haya sido superior a la velocidad de los cambios legislativos, por lo que muchas jurisdicciones se han quedado atrás en la regulación y el control del uso de estas tecnologías.



Impresión 3D

La impresión 3D, o fabricación aditiva, consta de procesos que depositan, unen o solidifican un objeto tridimensional a través de la disposición en capas de plásticos, líquidos o polvo fundido.

Portátil y accesible.



Sistemas de aeronaves no tripuladas

Uso de Sistemas de aeronaves no tripuladas como drones, para realizar tareas de vigilancia y reconocimiento, incluidos los enjambres de drones.

Aplicación de sensores y dispositivos de detección para la monitorización en tiempo real.

Realización de fotografías aéreas, cartografía digital y monitorización de cultivos/animales.



Equipos industriales

Desarrollo de la robótica. Nanotecnología.

Tecnologías de detección QBRN.

Peligros del doble uso

El avance de la tecnología de materiales ha impulsado mejoras en los sectores de la fabricación, la producción, la seguridad y la medicina. Tecnologías como la impresión 3D, la robótica y los vehículos aéreos no tripulados han revolucionado la ciencia de materiales, ya que han permitido reducir los costes de fabricación, aumentar las opciones de la cadena de suministro, abrir nuevas líneas de producción y proporcionar nuevas plataformas para la inteligencia y la recopilación de información.

Sin embargo, estas tecnologías siguen planteando retos a los organismos responsables de monitorizar y regular su adquisición y uso dentro de la ley. A continuación se examinan algunos ejemplos de posibles usos indebidos:

- Uso de sistemas aéreos no tripulados (UAS) o vehículos teledirigidos (RCV) por parte de los perpetradores para realizar tareas de vigilancia.
- Uso de drones para diseminar materiales químicos o biológicos.
- Combinación de artefactos explosivos improvisados (AEI), como se ha observado recientemente en algunos grupos terroristas que han adquirido drones disponibles comercialmente y los han utilizado como arma junto con pequeños AEI para realizar ataques.
- La impresión 3D puede ofrecer la posibilidad de replicar componentes (imprimiendo piezas específicas) para el uso de agentes como armas (por ejemplo, microrreactores capaces de sintetizar sustancias químicas).
- Armas producidas mediante impresión 3D, que pueden utilizarse para proteger laboratorios o almacenes clandestinos.

03. Avances en tecnología digital

Los avances en comunicación digital a lo largo de los últimos veinte años han sido exponenciales. El surgimiento de Internet ha permitido un rápido acceso a información y la conexión entre dispositivos mediante la denominada *Internet de las cosas* (IoT). Internet ha ampliado las plataformas de comunicación y ha creado nuevos canales y opciones para la comunicación virtual, en directo e integrada, incluyendo el desarrollo de aplicaciones para medios de comunicación y redes sociales.

La mayoría de las personas utilizan la web superficial, que permite navegar por sistemas, plataformas y aplicaciones, enviar mensajes y correos electrónicos, administrar fondos y realizar transacciones. Esta web constituye aproximadamente el 4 % de Internet. La mayor parte del resto de Internet constituye la denominada *web profunda*, donde se realizan transacciones comerciales con un entorno más seguro y se intercambian historiales médicos electrónicos, correos electrónicos, mensajes de chat, audios y vídeos. El pequeño porcentaje restante se denomina *web oscura*. La web oscura es un espacio de Internet al que solo se puede acceder mediante aplicaciones de software, configuraciones y autorizaciones específicas, y la actividad que tiene lugar en ella es difícil de identificar y rastrear.

Los avances en tecnología de sensores, software y otras tecnologías de materiales han dado como resultado la capacidad de conectar dispositivos y sistemas e intercambiar datos a través de Internet. Esta conectividad comprende también las aplicaciones de inteligencia artificial (IA), una tecnología relacionada tanto con el aprendizaje automático como con el *big data*.

Infraestructura de TI



El Internet de las cosas (IoT) proporciona conectividad a sistemas y plataformas digitales.

Acceso en tiempo real a la información.

Acceso a la web profunda y a la web oscura.

Uso de monedas alternativas (bitcoin).

Inteligencia Artificial



Sistemas de IA diseñados por humanos que actúan en los mundos físico o digital anticipando e interpretando datos ambientales para alcanzar un objetivo.

Plataformas de comunicación



Varias plataformas de redes sociales para el intercambio de información e imágenes en tiempo real.

Aplicaciones protegidas que permiten el intercambio de información confidencial, ubicaciones y recursos.

Peligros del doble uso

El mundo virtual de hoy día ofrece una infinidad de posibilidades de uso indebido con fines maliciosos relacionados con delitos químicos y biológicos. El avance de la tecnología digital permite a los grupos delictivos comunicarse, adquirir información y materiales, reclutar nuevos miembros e infiltrarse en los sistemas digitales para obtener datos valiosos con más facilidad que nunca.

El intercambio anónimo de datos cualitativos y cuantitativos entre personas y grupos en la web oscura requiere que los organismos de investigación comprendan más profundamente los posibles desencadenantes de una investigación y desarrollen palabras clave y algoritmos que puedan aplicarse a la web oscura.

El auge de las aplicaciones en línea seguras para dispositivos móviles y de las infraestructuras de TI ofrece a los perpetradores métodos anónimos de monitorizar el entorno y preparar delitos, reclutar nuevos miembros a través de Internet y acceder a información y recursos valiosos.

Por ello, es necesario comprender a fondo las tecnologías digitales actuales y emergentes, así como los riesgos y dificultades que suponen para la investigación y el enjuiciamiento de los delitos químicos y biológicos.

- Planificación y ejecución del delito o ataque mediante el uso de aplicaciones de comunicación, plataformas de juegos y aplicaciones de esteganografía.
- Uso del bitcoin u otras criptomonedas para realizar transacciones ilegales.

La repercusión de estas amenazas en los distintos procesos individuales de una investigación puede ser significativa, ya que obligan a los organismos de investigación a monitorizar continuamente los avances e introducir cambios en el *modus operandi*. El ritmo al que avanzan las tecnologías está superando la flexibilidad y la capacidad de las investigaciones, lo que requiere una continua dotación de recursos para garantizar la adecuación de las contramedidas económicas y tecnológicas.

Monitorización del doble uso.

El uso deliberado de agentes químicos y biológicos para causar daño exige un análisis sobre la naturaleza de doble uso de algunos equipos e industrias y sobre la manera de proteger a los países frente al uso indebido de dichos equipos e industrias. Sin embargo, no resulta fácil formular leyes y desarrollar políticas nacionales para contrarrestar los avances tecnológicos, humanos y económicos y los posibles peligros para la seguridad nacional e internacional.

Al considerar la regulación de los productos de doble uso, surgen tres problemas fundamentales.

- **Los productos de doble uso tienen usos legítimos.** (El cloro, por ejemplo, es un producto comercial asequible con numerosas aplicaciones industriales. Sin embargo, también puede utilizarse como arma química.)
- **La identificación y la clasificación de los productos de doble uso puede ser difícil.** La evaluación de los productos y la determinación de su uso y de las implicaciones legales y regulatoras pueden requerir conocimientos especializados.
- **El contexto relativo a la entrada de mercancías o el uso previsto.** La evaluación de la información relacionada con la importación o exportación de materiales y productos puede requerir una amplia experiencia para conseguir identificar desencadenantes e indicadores de una vulneración de la ley.

A pesar de estos retos, los gobiernos y los organismos internacionales han intentado ofrecer orientación y un marco regulador, y las jurisdicciones se han comprometido a poner todo su empeño en reducir los riesgos y luchar contra la proliferación de armas químicas y biológicas.

Los productos de doble uso se regulan principalmente mediante un régimen de control de las exportaciones. Estos regímenes ayudan a los países a cumplir sus obligaciones derivadas de las convenciones sobre las armas químicas y biológicas y de la Resolución 1540 del Consejo de Seguridad de la ONU.

La mayoría de las jurisdicciones, incluyendo la Unión Europea, el Reino Unido, Australia, los Estados Unidos y algunos países de Asia, han prohibido los productos de doble uso que necesitan autorizaciones previas y/o requieren licencia. Los productos y equipos se clasifican en diversas listas de control que se revisan periódicamente para garantizar que incluyan las tecnologías más avanzadas. Un ejemplo de ello fue la reciente inclusión por parte de la Comisión Europea de las tecnologías de cibervigilancia a la definición ampliada de elementos de doble uso.

La eficacia de cualquier sistema regulador depende de la existencia de una monitorización, un mecanismo de aplicación de la ley y un régimen sancionador eficaces.

El control del comercio o suministro de dichos productos incluye los requisitos de información específica, obtención de licencia, prohibición de ciertas cantidades e identificación de los países sancionados.

El Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas promueve regímenes sancionadores globales que posteriormente se implementan en las legislaciones nacionales. Algunas jurisdicciones también imponen sus propios regímenes sancionadores. Para la monitorización de dichos sistemas sancionadores, puede ser necesaria la intervención de varias partes (a nivel nacional, regional o internacional).

04. Regímenes a escala internacional

Un ejemplo de régimen de monitorización internacional lo constituye el Grupo de Australia (GA). Creado en 1985, el Grupo de Australia es un foro no oficial de países, incluidos miembros de la UE, cuyo principal objetivo es utilizar medidas de concesión de licencias para garantizar que las exportaciones de determinadas sustancias químicas, agentes biológicos y equipos y productos químicos y biológicos de doble uso no contribuyan a la proliferación de las armas químicas o biológicas. Australia actúa como Secretaría del Grupo y todos los participantes son Estados partes tanto de la Convención sobre las Armas Biológicas (CAB) como de la Convención sobre las Armas Químicas (CAQ). Los participantes del Grupo de Australia pretenden mejorar y armonizar las licencias y los controles nacionales, con el objetivo principal de garantizar que la transferencia de materiales y equipos químicos y biológicos no contribuya a la proliferación de las armas químicas y biológicas.

Todos los participantes del GA aceptan exigir licencias para la exportación de las siguientes categorías de productos:

- Precusores de armas químicas.
- Instalaciones y equipos de fabricación de sustancias químicas de doble uso, así como la tecnología y el software asociados.
- Patógenos humanos y animales y toxinas.
- Patógenos vegetales.
- Equipos biológicos de doble uso y la tecnología y el software asociados.



© ISEMI

Precusores de armas químicas

Instalaciones y equipos químicos y la
tecnología y el software asociados

Equipos biológicos y la tecnología
y el software asociados

Patógenos vegetales

Patógenos humanos y animales
y toxinas

Ya sea mediante el régimen de control del Grupo de Australia u otro régimen, el objetivo general de reducir el riesgo de que las organizaciones suministren o contribuyan al suministro fortuito de materiales, equipos, tecnología o software de doble uso para su utilización en la fabricación de agentes químicos y biológicos debe estar al servicio de los gobiernos, las organizaciones comerciales y los institutos de investigación.

05. Organización Mundial de Aduanas

La Organización Mundial de Aduanas (OMA) es una organización intergubernamental independiente con sede en Bélgica. La creciente incidencia y la amenaza continua que suponen el terrorismo y el crimen organizado transfronterizo requieren una mejora de las estrategias de control de fronteras y la cooperación internacional. La OMA pretende aumentar la eficacia de sus 183 administradores de aduanas en todo el mundo ofreciendo asesoramiento, un proceso de regulación y la supervisión del control. La OMA ha establecido varias iniciativas que pretenden aportar información de utilidad sobre los envíos aduaneros.

Por ejemplo, la Iniciativa de Seguridad de Contenedores obtiene y monitoriza datos de exportaciones relacionados con el procesamiento de los productos que viajan en el interior de los contenedores de transporte. La Referencia Única de Envío (RUE) de la OMA proporciona un número de seguimiento integrado que puede vincularse a transacciones y a datos de transporte, y el Convenio de Kioto Revisado de la OMA requiere someter a control aduanero todas las mercancías. Las disposiciones legales y reglamentarias relativas a la implementación, la exportación, el traslado o el almacenamiento de mercancías, sujetas a la regulación establecida por las autoridades aduaneras en virtud de sus competencias legales, se combinan para aumentar la capacidad de monitorizar y gestionar el cumplimiento de la legislación aduanera.

06. Regímenes a escala regional

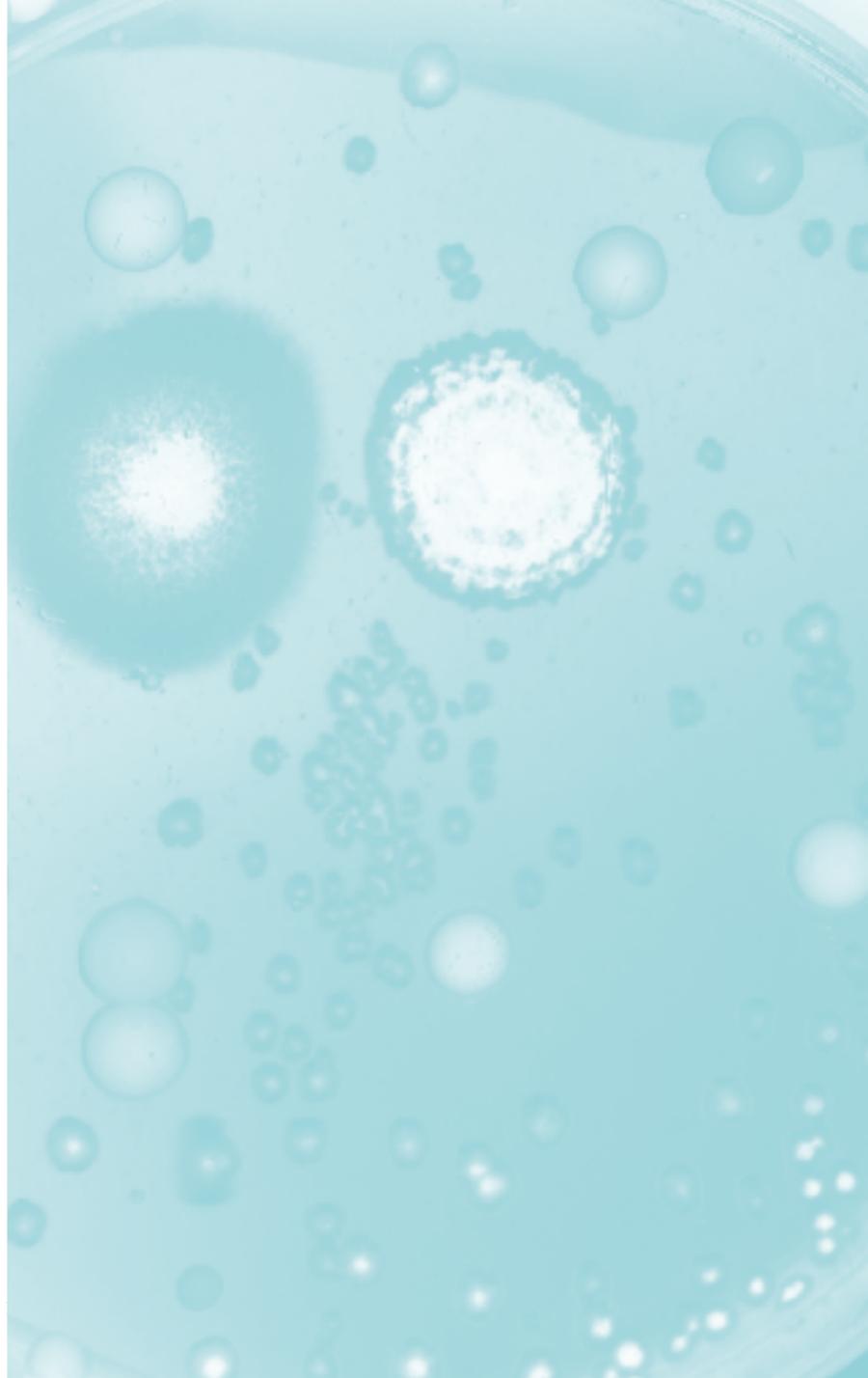
En apoyo y en paralelo a los convenios internacionales y al papel desempeñado por el Grupo de Australia, encontramos el Régimen de Control de las Exportaciones de la Unión Europea. Este reglamento tiene como objetivo proporcionar orientaciones y conceder autorizaciones a los Estados Miembros en relación con las exportaciones, las licencias y las prohibiciones. El sistema de control de las exportaciones de la UE se estableció en la década de 1990 mediante el Reglamento (CE) núm. 3381/94, que posteriormente ha sido objeto de varias modificaciones para reforzar el régimen adaptándolo a los avances tecnológicos. Una de estas modificaciones, introducida por el Reglamento (UE) 2021/821, del Parlamento Europeo y del Consejo, que sustituye al Reglamento (UE) 428/2009, establece un régimen comunitario para el control de las exportaciones, la intermediación, la asistencia técnica, el tránsito y la transferencia de elementos de doble uso que entró en vigor en septiembre de 2021. Este reglamento incluye asimismo una cláusula relacionada con elementos “no incluidos”, que podrían utilizarse, por ejemplo, con fines militares, ya sea parcial o totalmente.

Este reglamento tiene por objeto garantizar que, en el ámbito de los elementos de doble uso, la Unión y sus Estados Miembros tengan en cuenta todas las obligaciones y compromisos internacionales aplicables, las sanciones correspondientes, las políticas exteriores y de seguridad de cada Estado Miembro, los derechos humanos, el uso final previsto y el riesgo de desviación.

La tabla siguiente indica las diez categorías acordadas de elementos de doble uso que están sujetos a controles efectivos cuando se exportan desde la Unión Europea o están en tránsito a través de su territorio y que pueden entregarse a un tercer país mediante los servicios de intermediación proporcionados o establecidos por la Unión. Estas categorías incluyen materiales y agentes que no son agentes químicos ni biológicos.

CATEGORÍAS DE LA LISTA DE CONTROL DEL REGLAMENTO DE LA COMISIÓN EUROPEA

- ▶ Materiales, instalaciones y equipos nucleares
- ▶ Materiales especiales y equipos conexos
- ▶ Tratamiento de los materiales
- ▶ Electrónica
- ▶ Ordenadores
- ▶ Telecomunicaciones
- ▶ Marina
- ▶ Navegación y aviónica
- ▶ Aeronáutica y propulsión
- ▶ Sensores y láseres





Ciclo de vida de

los delitos Químicos y Biológicos y diferencias legislativas

01

02

Principales temas abordados

Visión general básica del ciclo de vida de los delitos químicos y biológicos.

Diferencias legislativas y categorías potenciales.

Cada delito tiene su propio ciclo de vida, que va desde la preparación hasta la ejecución. La comprensión de estos elementos en el contexto de un delito químico o biológico contribuirá a aumentar la conciencia y el reconocimiento de los desencadenantes. Cada uno de los elementos de un delito químico o biológico contiene varios desencadenantes e indicadores relacionados con el uso indebido y deliberado de estos agentes y los materiales asociados. El inicio del proceso de enjuiciamiento depende de la identificación y la notificación precoces por los organismos de investigación activados en respuesta al incidente. Al aumentar la concienciación sobre los indicadores precoces, puede facilitarse la recogida y la preservación de pruebas que permitan poner en marcha de forma oportuna y satisfactoria el proceso de enjuiciamiento.

Los fiscales, así como los cuerpos policiales y los organismos de inteligencia, necesitan urgentemente comprender las acciones de los perpetradores, que pueden servir como desencadenante de alarma y como prueba para el proceso de enjuiciamiento.

- Comprender el ciclo de vida de estos delitos y la posibilidad de un reconocimiento, una notificación y una intervención de fiscalía precoces.
- Conocimiento de los tipos de pruebas que pueden vincularse a cada proceso.
- Comprender las posibles categorías de delitos relacionados con agentes químicos y biológicos peligrosos, así como el marco legislativo.
- Aumentar la concienciación sobre las diferencias legislativas que existen entre países y sobre los retos que plantea el enjuiciamiento de delitos internacionales.

Ciclo de vida de los delitos Químicos y Biológicos

Las motivaciones, los móviles y la intención de los perpetradores son tan variados como los posibles objetivos, materiales y métodos de los delitos químicos o biológicos. El uso deliberado de estos agentes puede estar vinculado a personas, grupos o redes sofisticadas, que pueden actuar por motivaciones políticas, religiosas, sociales y económicas contra personas, grupos, zonas geográficas o países.

Sin embargo, el ciclo de vida de esos delitos tiene cuatro fases fundamentales: planificación; adquisición y producción; almacenamiento y transporte, y diseminación. La responsabilidad principal de cualquier cuerpo policial u organismo de seguridad o inteligencia es desbaratar cuanto antes las actividades que conforman el ciclo de vida del delito. El hecho de comprender qué información o inteligencia se está suministrando ofrece la oportunidad de reconocer un posible delito futuro, identificar sus elementos e iniciar el procesamiento judicial antes de que se cometa el delito en vez de hacerlo después. Comprender el ciclo de vida y las actividades asociadas permitirá a los organismos de investigación y a los fiscales identificar desencadenantes y reaccionar de manera eficaz, con el objetivo de proteger a las personas, los bienes y los activos.

Graphique 1. Ciclo de vida básico de los delitos químicos y biológicos



01. Planificación

Uno de los principales retos para los cuerpos policiales, las agencias medioambientales y los fiscales que investigan posibles delitos relacionados con agentes químicos o biológicos es la necesidad de determinar si existe intención de causar daño. La identificación de la intención delictiva puede comenzar en las primeras etapas de la planificación.

La fase de planificación puede aportar pruebas de una ideología subyacente, un móvil político, una venganza personal o una causa social. Puede haber pruebas de un objetivo identificado y de una voluntad expresa de adquirir, producir y utilizar un determinado material químico o biológico sin otra explicación que la actividad delictiva.

La identificación de tales pruebas puede resumirse en los siguientes puntos:

1. Identificación y vigilancia de objetivos

El perpetrador puede efectuar vigilancia de lugares o personas que son posibles objetivos a fin de determinar su idoneidad para recibir un ataque e identificar las vulnerabilidades que puede aprovechar, el momento oportuno del ataque y las opciones de ejecución.

Los grupos delictivos pueden identificar y valorar las siguientes vulnerabilidades del objetivo:

- Destrezas y experiencia del personal.
- Existencia de protocolos de evacuación y seguridad.
- Sistemas de TI existentes.

- Medidas de vigilancia utilizadas (CCTV, sistemas antidrones, alarmas y guardias de seguridad).
- Observación de los hábitos de la persona u organización, como la realización de encuentros multitudinarios o la rutina diaria de las personas.
- Edificios e infraestructuras (accesos: vulnerabilidades de las barreras de entrada pasivas; salidas: sistemas de extinción de incendios, sistemas de aire acondicionado o calefacción, y suministros de agua, electricidad y gas).

La vigilancia de un objetivo puede llevarse a cabo durante días, semanas, meses o incluso años. Las pruebas de que se está realizando vigilancia pueden ser fotografías, vídeos grabados por cámaras ocultas o visibles o por drones, documentos físicos o digitales, registros de teléfonos móviles y conversaciones personales.

2. Elección de los agentes químicos o biológicos

La elección del material químico o biológico utilizado por el perpetrador dependerá de numerosos factores, como los siguientes:

- Finalidad del ataque (móvil, diseminación dirigida/masiva, ataque manifiesto/encubierto).
- Facilidad de adquisición del material.
- Capacidad de diseminación (debe tenerse en cuenta que la inhalación es una forma de transmisión muy peligrosa).

- Características del material (tiempo hasta la aparición de síntomas, transmisibilidad, síntomas que provoca y probabilidad de causar víctimas).
- Opciones de tratamiento.
- Requisitos del almacenamiento y el transporte (temperatura ambiente o conservación en frío).

A continuación figura una breve comparación entre las características de los agentes que pueden influir en las opciones de elección y planificación.

Sustancias Químicas

A menudo, aparición inmediata de signos y síntomas.

Opciones de tratamiento limitadas.

Licencias y restricciones para una amplia serie de precursores químicos.

Pueden requerir un proceso de producción más sofisticado.

Pueden actuar por inhalación, contacto con la piel o ingestión.

Bacterias o virus

Algunos patógenos existen en la naturaleza y pueden causar brotes.

Pueden reproducirse a partir de pequeñas cantidades.

Tratamientos limitados para algunos patógenos.

Solo algunos se transmiten de persona a persona.

Pueden formar partículas respirables (del tamaño de una espora, por ejemplo).

Pueden actuar por inhalación, ingestión o inyección.

Toxinas biológicas

Pueden obtenerse a partir de ciertas bacterias (bótox).

Pueden extraerse de algunas plantas (ricina y abrina).

Plantas fácilmente disponibles.

No se pueden aerosolizar.

Los síntomas y el tiempo hasta su aparición dependen de la concentración y el grado de exposición.

No se transmiten entre personas.

Pueden actuar por ingestión, inyección o inhalación.

3. Comunicación entre delincuentes

El uso deliberado de materiales químicos o biológicos requiere una serie de acciones que pueden orquestarse utilizando diferentes adversarios o personas que desconozcan la verdadera intención de las acciones. Aunque la ejecución del delito puede ser obra de un solo perpetrador, la comunicación entre delincuentes, cómplices o intermediarios inocentes puede aportar valiosas pruebas sobre la naturaleza, el objetivo, el momento y la complejidad del delito.

Estas son algunas de las posibles fuentes de pruebas de la existencia de comunicación entre los perpetradores:

- Comunicación cara a cara (captada a través de testigos, operaciones encubiertas o interrogatorios policiales).
- Documentos en papel (obtenidos mediante órdenes legales, registros y pruebas físicas recogidas en la escena del delito).
- Pruebas electrónicas y digitales (incluyendo correos electrónicos, llamadas desde teléfonos móviles, redes sociales y operaciones encubiertas en línea).
- Entrega de mensajes mediante vehículos teledirigidos.

Debe tenerse en cuenta que las comunicaciones cada vez se realizan más en la web oscura o a través de plataformas de comunicación cifrada.

4. Desarrollo del plan

Una de las etapas fundamentales de la fase de planificación es el desarrollo del *modus operandi* de los perpetradores. A continuación figuran ejemplos de posibles actividades de planificación que pueden revelar las acciones y los métodos del perpetrador.

- Adquisición de agentes o de materiales precursores (limitaciones legales, concesión de licencias o desencadenantes en la importación).
- Conocimiento de métodos a través de recursos en línea o físicos.
- Acceso a información, incluyendo datos de investigación.
- Consulta a especialistas, científicos o expertos técnicos identificados.
- Investigación sobre la ubicación, la infraestructura y el entorno del objetivo.
- Mapas, diagramas e imágenes de videovigilancia del centro de producción o del objetivo de la diseminación.
- Financiación de los elementos del ataque.

En todos estos aspectos de la planificación debe prestarse la debida atención a los ámbitos de la legislación nacional que pueden aplicarse y a la activación del proceso de investigación y enjuiciamiento, mediante el que se puede llegar a prevenir un ataque y proteger a las personas, los animales y el medio ambiente.

O2. Adquisición y Producción

La adquisición hace referencia al proceso de obtención de materiales químicos y biológicos (precursores químicos y sustancias puras, o patógenos biológicos y toxinas) a partir de su fuente natural o artificial, así como a la adquisición de equipos y materiales para sustentar el ciclo de vida del delito.

Algunos agentes biológicos pueden producirse utilizando equipos rudimentarios o improvisados. Aunque estos agentes puedan ser impuros, pueden estar en cantidades suficientes para causar daño. Otros agentes biológicos y la mayoría de los agentes químicos requieren una amplia experiencia técnica, equipos más sofisticados y precursores especializados.

Por ejemplo, la toxina ricina se puede extraer de una planta usando métodos rudimentarios y equipos improvisados. Aunque sigue siendo tóxica, la ricina producida de esta manera es mucho menos pura que si se produce con técnicas más sofisticadas y, por tanto, es posible que se necesiten cantidades más grandes para lograr los mismos objetivos operativos. La infraestructura del lugar de producción será diferente según el nivel de sofisticación.

El nivel de experiencia del perpetrador tiene su relevancia, y es importante tener en cuenta que el conocimiento teórico y la experiencia técnica no son equivalentes. Una persona con un buen instructor y la adecuada formación, aunque no tenga necesariamente una formación científica reglada, puede poseer los conocimientos necesarios para producir un agente. Esta situación es más probable con los agentes biológicos, pero también es aplicable a la producción de ciertos agentes químicos. Las publicaciones científicas de acceso abierto e Internet son recursos de gran valor para la

comunidad científica, pero también pueden explotarlos los perpetradores para llenar sus lagunas de conocimientos.

El tipo de agente adquirido dependerá de la vigilancia del adversario y del resultado deseado. Además, las capacidades del adversario, la experiencia, el acceso a infraestructura relevante (equipos) y el tipo de agente también desempeñarán un papel importante al elegir el agente que se producirá o adquirirá. El tipo de agente elegido puede depender del tipo de resultado deseado. Por ejemplo, como los materiales biológicos no provocan síntomas inmediatamente, es posible que los adversarios que deseen conseguir efectos inmediatos elijan un agente químico de acción rápida.

Adquisición de agentes

- Compra de materiales directamente en un establecimiento autorizado o en el mercado negro de una red criminal (legal o ilegalmente).
- Compra de materiales indirectamente a través de Internet (web superficial, profunda u oscura) de forma legal o ilegal.
- Robo o compra ilegal en instalaciones autorizadas, como una industria o un centro de investigación (plantas químicas, universidades, laboratorios de salud pública y animal e instalaciones militares).
- Robo de materiales peligrosos del vehículo que los transportaba.

- Obtención en vertederos ilegales o instalaciones abandonadas.
- Obtención de la naturaleza (zonas endémicas, brotes).
- Adquisición de simulantes por cualquiera de los medios indicados, para efectuar ensayos con el agente.
- Adquisición de sustancias químicas necesarias para el proceso de neutralización en caso de que el agente químico usado como arma se disperse accidentalmente en la fase de producción, conversión en arma o ensayo.
- Adquisición de sustancias químicas necesarias para la descontaminación de personal y herramientas.
- Adquisición de antídotos o tratamientos farmacológicos en caso de contaminación durante la fase de producción, conversión en arma, ensayo y diseminación.

Adquisición de equipos de producción, conversión en arma o transporte, incluyendo dispositivos de detección y equipos de protección personal (EPP):

- Compra de nuevos equipos de laboratorio y EPP en un establecimiento autorizado o en el mercado negro (legal o ilegalmente).
- Compra de equipos de laboratorio de segunda mano a través de Internet (web superficial, profunda u oscura).
- Improvisación (o reutilización) de equipos legales.
- Robo de material de laboratorio, equipos de detección y EPP.
- Obtención de equipos, productos o dispositivos de doble uso (uso legítimo y con licencia).
- Uso de equipos legales fuera del horario laboral (amenaza interna o acceso no autorizado).
- Robo de vehículos para finalidades de transporte.
- Ocultación, camuflaje y contrabando de materiales y equipos.

Producción de agentes

La producción de agentes químicos y biológicos tiene lugar generalmente a lo largo de un continuo sistemático de actividades. La adquisición de materiales y precursores, la producción en cantidades suficientes y la conversión en arma para una adecuada diseminación a objetivos susceptibles son fases típicas de dicho continuo. Sin embargo, no todas las fases son necesarias para la producción de todos los agentes. Un adversario puede decidir realizar ciertas fases de producción en lugares diferentes. Por ello, es necesario considerar todas las circunstancias, evaluar todos los aspectos del lugar de producción y tener en cuenta la inteligencia recopilada durante la investigación para identificar y diferenciar las actividades. El equipo, los reactivos y los suministros pueden aportar pistas sobre el tipo de material o materiales que se están produciendo, así como posibles contramedidas médicas y tácticas de respuesta, y puede obtenerse valiosa información adicional a partir de las pistas encontradas en el lugar de producción.

La producción de agentes depende del tipo de material que va a producirse. Para la producción de agentes químicos y biológicos se requieren precursores, reactivos específicos, equipos (incluyendo equipos de protección personal) y una infraestructura adecuada.

Algunos agentes químicos requieren materiales precursores que están controlados por la CAQ, como los precursores indicados en la "Lista I" de la Convención, que se emplean para producir agentes nerviosos como el sarín. Dado que se producen sustancias químicas industriales tóxicas (TIC), como el cloro, en numerosas plantas industriales, el robo o el sabotaje de un centro de producción puede lograr el objetivo de los perpetradores.

Para producir agentes biológicos se requiere un cultivo madre de microorganismos, así como unas condiciones y un medio de cultivo apropiados y equipos e infraestructura adecuados. Los microorganismos y las plantas que producen toxinas biológicas pueden obtenerse del medio ambiente, de brotes de enfermedades infecciosas en humanos y animales y de varios tipos de instalaciones, como laboratorios.

Producción de agentes biológicos

Aunque es posible improvisar ciertos aspectos de la producción de microorganismos, las bacterias y los virus requieren condiciones de cultivo específicas y ciertos tipos de reactivos, suministros y equipos. Con independencia del microorganismo que se produzca, se debe mantener la esterilidad en todas las fases para evitar la contaminación y el crecimiento excesivo de microorganismos no deseados.

Los agentes biológicos producidos mediante biología sintética requieren conocimientos más especializados y equipos y suministros adicionales. Los equipos, los reactivos y los suministros variarán según el agente que se produzca y la experiencia del adversario.

Sea cual sea el microorganismo que se produzca, todos requieren equipos para proporcionar unas condiciones de cultivo adecuadas y protección personal. A pesar de que el equipo puede variar en tamaño y complejidad, pudiendo ser pequeño y portátil o bien de escala industrial, el resultado obtenido puede ser el mismo.

El equipo necesario para producir microorganismos puede incluir los siguientes elementos:

- Cámara de cultivo con condiciones controladas (incubadora, fermentador, biorreactor).
- Animales, células animales y huevos para la producción de virus.
- Equipo para replicar y reproducir el agente.
- Equipo para separar el agente del medio de cultivo (centrifugadora).
- Equipo para la confirmación y la viabilidad del agente.

Producción de agentes químicos

La producción de la mayoría de los agentes químicos requiere un equipo especializado, precursores químicos, un EPP y experiencia. Algunos agentes químicos son más difíciles de producir que otros y algunos entrañan más peligro que otros al manipularlos.

La mayoría de los agentes de guerra química no están fácilmente disponibles como productos individuales y, por tanto, deben sintetizarse (es decir, producirse). Según el agente y las cantidades deseadas, el equipo para la producción de sustancias químicas puede ir desde un equipo improvisado hasta material de vidrio y equipos básicos de laboratorio químico o incluso equipos especializados de escala industrial. Con independencia de las cantidades que se produzcan, es probable que se necesiten varios tipos de equipos.

Por ejemplo:

- Cuba/cámara de reacción (como un matraz de fondo redondo, para una producción a pequeña escala) o una cuba de reacción de gran volumen (para una producción a gran escala).
- Equipo de purificación.
- Equipo de transferencia (según la cuba de reacción/purificación que se necesite).
- Herramientas de análisis (para asegurar que se ha sintetizado/aislado el compuesto deseado).

Requisitos de infraestructura

Cabe señalar que muchos procedimientos sintéticos tienen varias etapas y requieren la transferencia y/o la purificación de productos intermedios. Para estas actividades es muy importante contar con un EPP y unos procedimientos operativos apropiados, aunque no siempre se utilizan. Además, cualquier producto final debe almacenarse adecuadamente, tanto para proteger al usuario como para evitar su degradación o descomposición.

Los centros de producción típicos poseen una infraestructura fiable, con suministros de energía y agua, una ventilación adecuada y aparatos de climatización. Estos podrían ser algunos de los elementos o ubicaciones empleados::

- Recipientes o materiales de almacenamiento especializados o específicos para el transporte y el almacenamiento de agentes químicos o biológicos.

- Un inmueble alquilado, incluyendo una habitación de hotel.
- Una residencia permanente, como una casa o un piso.
- Instalaciones industriales o sanitarias abandonadas o antiguos laboratorios.
- Instalaciones legales con un control de acceso sin la adecuada vigilancia.

La organización del centro de producción dependerá del grado de experiencia y los conocimientos del perpetrador y del nivel de sofisticación del equipo y la técnica utilizados. A continuación se dan algunos ejemplos del proceso de producción y su organización.

- Un equipo de protección personal (EPP), que puede incluir guantes, batas o monos, respiradores y máscaras con filtro.
- Un laboratorio clandestino, con equipos improvisados o equipos típicos de un laboratorio legal.
- Acceso a un laboratorio legal fuera del horario de trabajo.
- Equipos de condensación y separación (para la purificación del agente).
- Equipos de filtración y secado (para la producción del agente).

- Preparación de la forma deseada (líquido, polvo, gas, aerosol).
- Obtención de aditivos para modificar las características del agente.
- Preparación del dispositivo de liberación o vector de diseminación.
- Uso de artefactos explosivos.
- Ensayo del agente o sistema (en animales o en el medio ambiente).

03. Almacenamiento y transporte

En algún momento del ciclo de vida del delito será necesario almacenar equipos, consumibles y diferentes materiales químicos y/o biológicos. Es probable que se planifique el almacenamiento de dichos materiales para preservar su calidad, su viabilidad y sus características. Esto puede requerir un entorno con control de la temperatura que incluya sistemas de refrigeración, congelación y enfriamiento o control de la humedad. El proceso de proteger, almacenar y transportar adecuadamente las sustancias químicas y biológicas requiere comprender sus propiedades físicas e interacciones.

Algunas sustancias químicas necesitan recipientes de almacenamiento especializados debido a sus propiedades químicas. Existen muchos tipos de dispositivos y recipientes de almacenamiento adecuados para sustancias químicas que pueden ser inflamables, explosivos, corrosivos, oxidantes, tóxicos o reactivos con el agua. Además, varios procesos de producción pueden requerir gases especiales. La ventilación

será un factor importante, así como el enfriamiento, cuando se manejen precursores volátiles o explosivos.

Los materiales biológicos, incluyendo los medios de cultivo líquidos y en gel, requieren refrigeración para conservar su pureza y reducir la contaminación ambiental. Pueden utilizarse refrigeradores, congeladores y aparatos aire acondicionado convencionales. También pueden adquirirse sistemas de congelación especiales, como congeladores criogénicos, para el almacenamiento a largo plazo de las muestras biológicas.

El transporte del producto final es una tarea muy peligrosa que comporta riesgos y dificultades adicionales para el perpetrador. Los agentes químicos y biológicos pueden transportarse como producto final o como componentes separados listos para mezclar en el punto de diseminación. El transporte de dichos materiales puede requerir su protección contra el calor, la luz, la aerosolización y la fricción. Además, el perpetrador puede necesitar equipos de protección personal, como guantes, máscaras y monos, así como profilaxis antibiótica contra algunos agentes bacterianos.

El tipo de transporte utilizado por el perpetrador también dependerá de los factores de riesgo asociados al producto final, la cantidad de producto y la disponibilidad de medios de transporte.

Los indicadores relacionados con este elemento del ciclo de vida incluyen el alquiler de almacenes, la compra o el alquiler de equipos de almacenamiento específicos, unas facturas eléctricas excesivas (debidas probablemente a los costes de calefacción o refrigeración) y un circuito cerrado de televisión (CCTV) situado en el almacén o en la ruta de transporte.

04. Diseminación

La liberación, diseminación o dispersión de los agentes químicos y biológicos hacia un objetivo puede realizarse en forma de gas, líquido o sólido. Los agentes químicos y biológicos pueden introducirse en las personas a través de una o varias vías de exposición. Las sustancias químicas pueden entrar en las personas por inhalación, ingestión, pinchazo, contacto directo con membranas mucosas o absorción. Los agentes biológicos pueden hacerlo a través de las mismas vías de exposición, salvo por absorción, ya que los materiales biológicos no pueden penetrar en la piel intacta.

Se requieren ciertas cantidades para provocar toxicidad, infección o la muerte; por tanto, la diseminación debe asegurar que todos los objetivos reciban una dosis adecuada por la vía de exposición apropiada y que, al mismo tiempo, se mantenga la viabilidad del agente. Estos requisitos deben tenerse en cuenta a la hora de fabricar el arma para alcanzar los objetivos operativos.

Los aerosoles pueden afectar a una mayor extensión geográfica y exponer a un gran número de personas al material peligroso. Los aerosoles pueden consistir en pequeñas gotas de líquido o presentarse en forma de polvo (cuando se utilizan sólidos).

Por otro lado, las propiedades químicas del agente químico influirán en el tiempo de persistencia de una sustancia química en el entorno una vez liberada y en la probabilidad de que permanezca en el aire o caiga al suelo. Todos estos factores influyen en el posible nivel de exposición mediante aerosoles y contacto con la piel.

Una vez producidos, los materiales químicos y biológicos pueden diseminarse aprovechando las propiedades químicas y físicas de los agentes o utilizando algún tipo de dispositivo o método de dispersión.

Estos son algunos ejemplos:

- Explosivos/AEI (pueden destruir al agente).
- Armas/municiones militares (pueden destruir al agente).
- Sistemas de fumigación agrícola.
- Vehículos no tripulados y drones.
- Correo postal.
- Comida y agua.

Si en este apartado hemos analizado el ciclo de vida del delito, en el siguiente abordaremos la necesidad de comprender las categorías en las que puede clasificarse el delito en sí y, por tanto, la necesidad de conocer en profundidad la legislación que puede estar relacionada con el delito.

Categorías de delitos químicos y biológicos

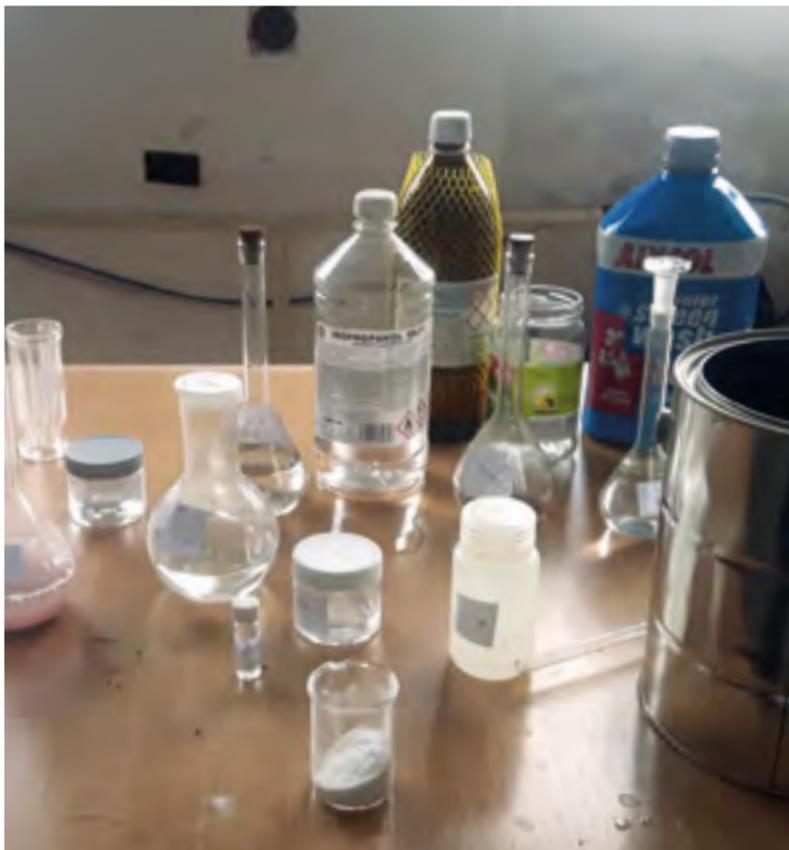
El uso deliberado de materiales químicos y biológicos para causar daño plantea varios retos para los procesos de investigación y enjuiciamiento.

Estos delitos pueden ser cometidos por distintos tipos de perpetradores, incluyendo, entre otros, personas o grupos delictivos organizados, así como por personas, grupos u organismos auspiciados por el Estado con móviles políticos o posiciones extremistas, y pueden estar vinculados a organizaciones terroristas actuales o emergentes.

La naturaleza, los efectos y la complejidad de estos delitos dependen de las intenciones del perpetrador, el material elegido y el objetivo.

Si el móvil es el razonamiento subyacente que lleva a una persona o un grupo a incurrir en una conducta delictiva, la intención hace referencia al objetivo o propósito consciente de participar en un acto prohibido por la ley o lograr un resultado ilícito. Así pues, la intención nos permite establecer una relación entre las categorías de delitos y las leyes existentes, de acuerdo con los marcos jurídicos aplicables.

Las siguientes categorías son un ejemplo de cómo pueden clasificarse los delitos químicos y biológicos atendiendo a estos factores. Asimismo, es importante identificar la legislación aplicable que pueda respaldar el enjuiciamiento de tales delitos.



© ISEMI

Tabla 1:
Ejemplos de categorías

| Categoría | Descripción | Posible intención del perpetrador |
|--|---|--|
| <p>Delitos contra la salud humana</p> | <p>Delitos que causan efectos adversos para la salud, ya sean inmediatos o a largo plazo, incluyendo enfermedades, dolencias o la muerte. La intención de provocar estos efectos dependerá de la recogida de pruebas médicas y ambientales, así como de las comunicaciones interceptadas.</p> | <p>Provocar enfermedades o la muerte de personas (incluyendo un incidente con víctimas en masa o la incapacitación).</p> |
| <p>Delitos contra el medio ambiente y el ganado</p> | <p>Delitos que causan perjuicios en la tierra, el agua, el aire, los cultivos y el ganado. Estos actos también pueden tener efectos secundarios en los humanos.</p> | <p>Sabotaje de la tierra, los cultivos o los medios de subsistencia o desecho de residuos ilegales (con enfermedades de los animales y el ganado como consecuencia).</p> |
| <p>Delitos contra la seguridad y la protección públicas</p> | <p>Delitos que ponen en peligro o destruyen la capacidad de las personas para sentirse seguras y protegidas dentro de sus comunidades.</p> | <p>Generar miedo y perturbación social del orden público (incluyendo los delitos dirigidos a grupos minoritarios).</p> |

Delitos contra los consumidores, las empresas y la propiedad

Delitos que afectan a los legítimos derechos de un consumidor y al funcionamiento de una empresa legal o que dañan o destruyen bienes personales o comerciales.

Sabotaje de una empresa (incluyendo el daño o destrucción de la confianza del consumidor y el daño o destrucción de bienes).

Delitos contra la seguridad nacional y los gobiernos

La seguridad nacional hace referencia a la seguridad territorial y a la seguridad del Estado y está relacionada con todos aquellos delitos contra el sistema estatal y los gobiernos y contra la paz y la estabilidad que pretenden perturbar el sistema y la economía del Estado.

Dañar infraestructuras críticas, influir en una causa religiosa o social, dañar las relaciones políticas o poner en peligro la seguridad nacional.

Debe tenerse en cuenta que las categorías presentadas constituyen ejemplos de tipologías delictivas que pueden estar relacionadas con la intención delictiva. Sin embargo, la legislación aplicable a los delitos cometidos puede abarcar más de una categoría e incluir otras normativas, incluyendo, entre otras, las leyes sobre los derechos humanos, el fraude, la planificación de un acto terrorista, la adquisición, almacenamiento o transporte ilegales, y la producción o diseminación ilegales de material químico o biológico.

Diferencias legislativas

El enjuiciamiento satisfactorio de un acto deliberado que implique el uso de un material químico o biológico se alcanza cuando el marco jurídico por el que se rige proporciona la autoridad legislativa adecuada para investigar y preparar el enjuiciamiento contra todas las fases del ciclo de vida del delito, de conformidad con las leyes de derechos humanos.

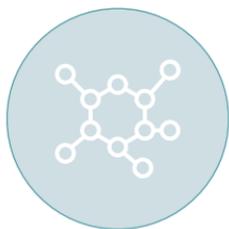
Aunque la legislación varía de un país a otro, la detección y la activación precoces de una causa judicial pueden ayudar a prevenir delitos químicos y biológicos. Una intervención rápida requiere el apoyo de un marco legislativo nacional adecuado. Debe tenerse en cuenta la legislación que identifica los siguientes elementos como delitos potenciales o reales:

- Alentar o ayudar a la comisión de un delito, incitación al delito, intento de cometer un delito y conspiración para cometerlo.
- Planificación de un acto delictivo.
- Incumplimiento de sanciones civiles o penales conformes a la ley o la normativa industrial.
- Contaminación deliberada del suelo, el agua o el aire con material químico o biológico que pueda causar daño.
- Operaciones de financiación vinculadas al uso deliberado de materiales/agentes químicos o biológicos.
- Adquisición ilegal de sustancias químicas o materiales biológicos que representen un peligro para la seguridad.
- Almacenamiento y uso inapropiados de sustancias químicas restringidas o agentes biológicos peligrosos para la seguridad fuera de instalaciones de almacenamiento autorizadas.

La legislación que permite a los organismos de investigación iniciar procedimientos contra un sospechoso o perpetrador identificado presenta diferencias entre los distintos países. Aunque muchos Estados son partes de las convenciones globales, es decir, la CAQ y la CAB, y se han adherido a la Resolución 1540 del Consejo de Seguridad de la ONU, las categorías bajo las que se engloban ciertos delitos pueden definirse de manera diferente en cada país y puede haber varias leyes de enjuiciamiento aplicables en las diversas fases del crimen

Asimismo, los países deben considerar si cuentan efectivamente con la legislación necesaria para enjuiciar tales delitos y si la legislación nacional debe reforzarse adecuadamente para permitir un enjuiciamiento satisfactorio.

El gráfico siguiente proporciona ejemplos de categorías legislativas de algunos Estados miembros. En el apéndice figuran ejemplos específicos de leyes y normativas relativas a estas categorías.



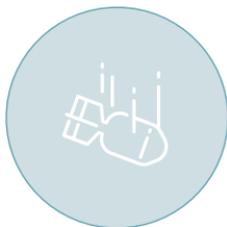
Leyes de
seguridad
biológica



Leyes sobre
la exportación
y el comercio



Leyes sobre
el medio ambiente



Leyes
antiterroristas



Código Penal



Leyes de
seguridad química



Leyes sobre
el medio ambiente



Leyes de
seguridad y salud
en el trabajo



Leyes de
seguridad
nacional

01. Ejemplos de situaciones

Tras examinar las siguientes situaciones de ejemplo, considere qué categorías legislativas se aplicarían en su jurisdicción.

Situación 1

La policía y los equipos de materiales peligrosos acuden a la terminal del aeropuerto internacional después de recibir un aviso de ataque químico. Tres personas muestran signos y síntomas, como dificultad para respirar, salivación excesiva y lagrimeo, y un hombre presenta convulsiones. El personal médico, usando equipos de protección per-

sonal, atienden a las víctimas y se evacúa el aeropuerto.

Los equipos de respuesta inicial localizan una bolsa que parece contener materiales sospechosos, incluyendo muestras líquidas y documentos relacionados con sustancias químicas. El análisis preliminar de sustancias químicas y gases tóxicos indica la presencia de un agente nervioso en el lugar. La policía identifica a un sospechoso mediante el CCTV y lo detiene para interrogarlo. El sospechoso admite estar en posesión de un agente químico, con la intención de transportarlo. No es ciudadano nacional.

Cuestiones a considerar :

- 1. ¿En aplicación de qué leyes se detendrá al sospechoso inicialmente?*
- 2. El análisis preliminar que indica la existencia de un agente nervioso, ¿influye en las leyes conforme a las que se puede procesar al sospechoso?*
- 3. ¿Puede utilizarse este análisis como prueba o es necesario tomar muestras adicionales?*
- 4. ¿Qué consideraciones legales pueden derivarse de su nacionalidad?*
- 5. ¿Qué sucede si el sospechoso admite la liberación accidental de agentes químicos alegando que solo los estaba transportando hasta un tercero?*

Situación 2

La policía recibe información de un comportamiento sospechoso en una instalación farmacéutica gubernamental. Se informa de que una persona investigada ha accedido a las instalaciones fuera del horario laboral y el CCTV ha captado una imagen de un hombre en posesión de equipo de laboratorio. La investigación policial conduce a un registro del domicilio del hombre, durante el que se descubren varios objetos que se identifican como bienes robados.

Además de estos objetos, la policía localiza en el portátil del hombre datos relativos a solicitudes de compra de viales con agentes biológicos de alto riesgo, incluyendo *Bacillus anthracis* y toxina botulínica. El rastreo de su correo electrónico indica que el hombre ha enviado y recibido muestras en los últimos 14 días. Durante el interrogatorio policial, el hombre admite haber comprado agentes biológicos peligrosos para la seguridad con la intención de utilizarlos en un ataque local planificado.

El hombre es un ciudadano nacional con residencia en el país y no tiene afiliaciones conocidas con grupos terroristas o derechistas.

Cuestiones a considerar:

- 1. ¿Qué legislación nacional es aplicable a la adquisición y posesión de agentes biológicos?*
- 2. ¿Respaldan los datos encontrados en el portátil algún cargo adicional?*

3. *¿Qué legislación o regulación existe en su país para proteger el acceso a industrias y equipos de doble uso?*

Situación 3

Las autoridades medioambientales y veterinarias locales responden a un brote de gripe porcina que afecta a una extensa cabaña de cerdos. El brote se está extendiendo de manera irregular y corren rumores sobre una posible relación con el crimen organizado. Un grupo delictivo conocido ha utilizado drones para diseminar el virus en varias granjas y han resultado infectadas numerosas cabezas de ganado, lo que ha provocado un aumento de los precios de la carne debido al desplome de las existencias.

La policía identifica y arresta a dos habitantes de la zona en relación con los ataques con drones. Uno de ellos admite haber esparcido deliberadamente material contaminado usando drones. El otro admite que su intención era el contrabando ilegal de cerdos entre provincias para vender la carne y beneficiarse del aumento de los precios.

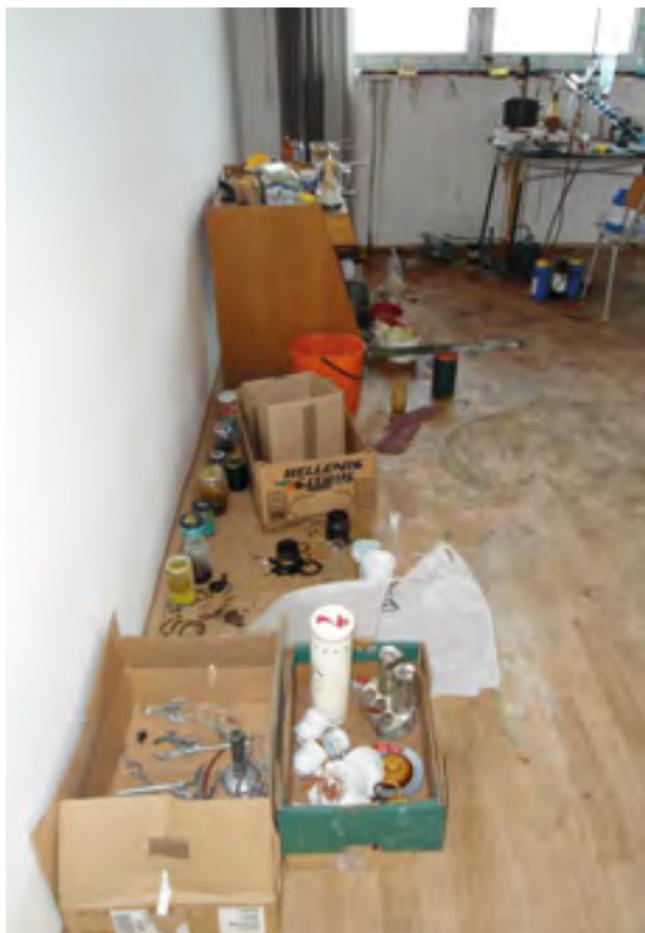
Nota: La gripe porcina es un virus de la gripe de tipo A que causa brotes en cerdos. Algunas variantes del virus pueden transmitirse a los humanos. La gripe porcina es endémica en algunas partes del mundo y no se considera un patógeno de categoría A o B en la mayoría de las listas nacionales de clasificación de patógenos de alto riesgo.

Cuestiones a considerar:

1. *¿Qué legislación nacional es aplicable al uso deliberado de este patógeno animal?*

2. ¿Influye la intención de los perpetradores en la legislación bajo la que podrán ser procesados?

3. ¿Qué leyes medioambientales se incluirán en el enjuiciamiento?



© Slovak police. via ISEMI

Resumen de las pruebas

Los equipos de investigación y enjuiciamiento deberán trabajar en estrecha colaboración para identificar, recoger y preservar las pruebas correspondientes a una o varias fases del ciclo de vida del delito químico o biológico. La tabla siguiente presenta algunos ejemplos que pueden ser relevantes para este tipo de delitos.

Tabla 2:
Ejemplos de posibles pruebas vinculadas a las fases del delito químico o biológico

| Fase | Posible fuente probatoria |
|--|---|
| Planificación | Pruebas informáticas |
| | Documentos, informes, artículos |
| | Interceptación de comunicaciones |
| | Vigilancia (puede estar vinculada a pistas de inteligencia) |
| | Viajes (previstos y realizados) |
| | Pruebas vinculadas a la intención (relaciones con el crimen organizado, el terrorismo o un móvil para causar daño en bienes o personas) |
| Infiltración en instalaciones (laboratorios, hospitales/clínicas, industrias) | |
| Acceso ilegal a información privilegiada (intercambio de datos/investigación, acceso fuera del horario laboral, soborno) | |

Adquisición y producción

Pruebas informáticas de investigación o divulgación a proveedores externos

Pruebas de compra (recibos, transacciones electrónicas, entregas)

Declaraciones de testigos

Circuito cerrado de TV (CCTV)

Interceptación de comunicaciones

Estados de cuentas bancarias

Adquisición de muestras, precursores químicos, equipos de protección personal (EPP), tratamientos profilácticos, herramientas y dispositivos de detección, y equipos de producción

Incorporación de capital humano

Forma del material (cristales, polvo, líquido y gas)

Identificación y/o decomiso de equipos de producción (improvisados, rudimentarios o sofisticados)

Pruebas de ensayos durante la producción (animales, huevos y contaminación medioambiental)

Productos y aditivos para la mejora

Almacenamiento y transporte

Alquiler a largo plazo de instalaciones de almacenamiento externas

Alquiler a corto plazo de casas o locales

Vehículos robados

Nombres falsos asociados al alquiler de vehículos

Pruebas relacionadas con la adquisición o almacenamiento de equipos (congeladores, refrigeradores, recipientes de almacenamiento de sustancias químicas)

Pruebas digitales o físicas de compras relacionadas con elementos de almacenamiento o transporte

Diseminación

Contaminación medioambiental producida por la liberación

Infección de animales/humanos

Enfermedad notificada que guarda correspondencia con las características del agente

Dispositivo de diseminación

Pruebas de la preparación de la diseminación, recibos de compra o adquisición de equipo de diseminación específico

Descubrimiento de equipos de protección personal

Descubrimiento de dispositivos de diseminación

Muestreo ambiental que indica la presencia de material químico o biológico mediante la comparación con resultados de referencia obtenidos de una muestra no contaminada

Nota: las declaraciones de los testigos se pueden recopilar en cualquiera de estas fases o en todas ellas, como parte del sumario policial.

Autorizaciones para la recogida de pruebas

La recogida de pruebas, ya sean físicas, indiciarias o electrónicas, deben realizarla las autoridades competentes de tal manera que se proteja la integridad, la relevancia y la fiabilidad de dichas pruebas. La recogida de pruebas debe efectuarse conforme a la legislación y la gobernanza aplicables.

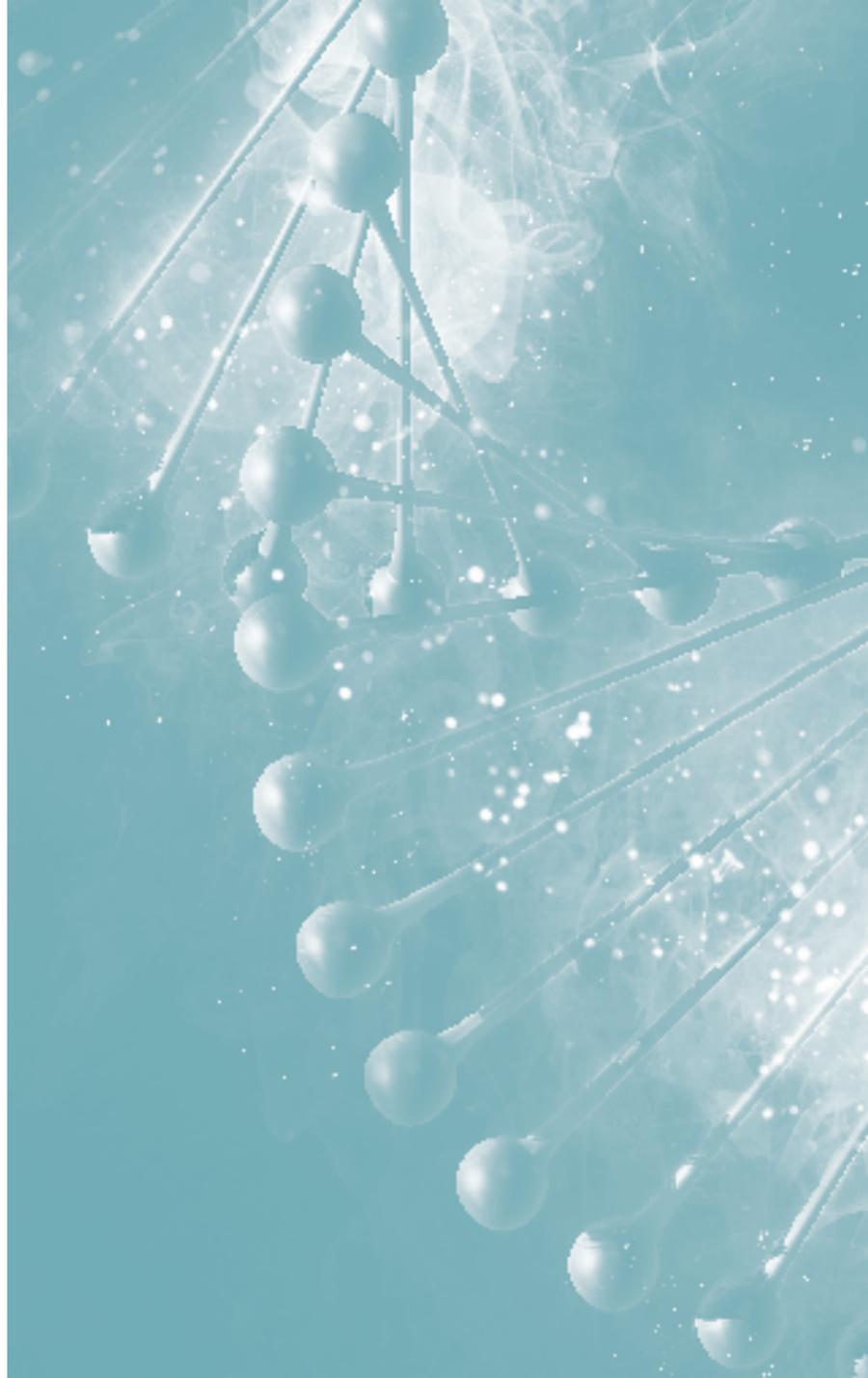
La supervisión de la recogida de pruebas debe recaer en la autoridad designada, de acuerdo con el marco legal del Estado (por ejemplo, el fiscal especial en el sistema de derecho continental y la policía en el sistema de derecho consuetudinario).

A continuación se indican los requisitos para la admisibilidad de las pruebas:

- Continuidad de la prueba para garantizar su trazabilidad a través de todas las personas que la hayan manejado. Etiquetado y numeración de las pruebas. Almacenamiento mediante una cadena de custodia (dónde y por quién) para garantizar que no se vea comprometida de ningún modo.
- Recogida adecuada de muestras para su uso tanto por la defensa como por la acusación.
- Almacenamiento adecuado de las muestras para el juicio en primera instancia y los tribunales de apelación.

El personal encargado de recoger y procesar las pruebas en la escena del delito químico o biológico debe poseer la debida formación para trabajar en entornos peligrosos. Esto incluye la capacidad de realizar una evaluación de riesgos de la escena del delito para determinar el nivel apropiado del equipo de protección personal, así como el equipo y los recipientes de recogida que deben utilizarse.

Consulte el capítulo 5 para obtener información detallada sobre la preservación y la cadena de custodia de las pruebas.





Inteligencia de Investigación

03

CAPÍTULO TRES

01

02

03

04

Principales temas abordados

Monitorización de amenazas actuales.

Descripción de las diferencias entre información e inteligencia.

Planificación previa al incidente y colaboración entre varios organismos.

Consideraciones sobre el manejo y el intercambio de información de inteligencia.

La recogida y el procesamiento de pruebas forenses desempeña un papel importante en el sistema de justicia penal mediante el examen de pruebas físicas e indiciarias que puedan respaldar las investigaciones y el posterior enjuiciamiento. El uso de inteligencia e información durante la investigación es asimismo importante. Para que los fiscales puedan acceder a la inteligencia de investigación, es importante que la planificación previa comience lo antes posible.

Para ello, resultan fundamentales los siguientes aspectos:

- Comprender qué es la inteligencia y cómo puede utilizarse.
- La legislación nacional que establece los medios de recopilación e intercambio de inteligencia e información.
- ¿Quién posee la inteligencia y cómo se controla?
- La necesidad de crear redes fiables y acordar protocolos de intercambio de inteligencia.
- El papel de la inteligencia durante el enjuiciamiento.
- La determinación de las prioridades de investigación y el equilibrio entre la recopilación de inteligencia y las pruebas reales.

Monitorización de amenazas actuales

El panorama de las amenazas cambia constantemente. La visibilidad de los grupos peligrosos puede aumentar o disminuir con el tiempo, pero una baja visibilidad pública no es sinónimo de ausencia de peligro. Así pues, es importante que los cuerpos policiales monitoricen las amenazas actuales y consideren cómo eliminarlas, mitigarlas o darles respuesta.

La cantidad de información que se publica en formato electrónico está aumentando enormemente y puede contribuir a monitorizar las amenazas y el comportamiento delictivo. La monitorización de las redes sociales puede ayudar a rastrear el comportamiento en línea y los comentarios en dichas redes, lo que puede ofrecer indicadores relacionados con la prevención o la respuesta a un posible delito químico o biológico. Evidentemente, las redes sociales son solo una fuente de información, y la información que se recopila en ellas debe valorarse adecuadamente.

En la comunidad global hay muchas fuentes que pueden proporcionar información fiable sobre tecnologías y métodos nuevos y emergentes que se están desarrollando en el ámbito de la investigación química y biológica. Estas organizaciones e instituciones también pueden ofrecer una buena visión general sobre los informes de incidentes recientes y las posibles tendencias futuras en el uso malicioso de dichos materiales por parte de personas, grupos o Estados partes. Estos sitios web pueden ser de utilidad:

- www.opcw.org (La Organización para la Prohibición de las Armas Químicas es una organización internacional dedicada al desarme químico y la no proliferación).
- <https://www.un.org/disarmament/biological-weapons> (Este es el sitio web de la Dependencia de Apoyo a la Aplicación, que se ocupa principalmente de las armas biológicas).

- www.nti.org (La Iniciativa sobre Amenazas Nucleares ha ampliado sus ámbitos de interés para incluir los materiales biológicos y radiológicos, así como las ciberamenazas. En su página de inicio también puede encontrarse información sobre las amenazas químicas).
- www.chathamhouse.org (La organización Chatham House, también denominada Royal Institute of International Affairs, alberga un think tank internacional que aborda numerosas cuestiones políticas complejas, como las amenazas globales. En su página web pueden realizarse búsquedas por región o por tema de interés).
- <https://www.un.org/en/sc/1540/> (La Resolución 1540 de la ONU de 2005 establece, entre otras cosas, que los Estados deben abstenerse de suministrar cualquier tipo de apoyo a los agentes no estatales que traten de desarrollar, adquirir, fabricar, poseer, transportar, transferir o emplear armas nucleares, químicas o biológicas y sus sistemas vectores).

Además, las fuentes de noticias internacionales también pueden ofrecer una buena visión general de lo que está sucediendo actualmente en todo el mundo. Los incidentes con materiales químicos o biológicos suelen convertirse rápidamente en noticia y recibir un amplio tratamiento. Debe tenerse en cuenta que los medios de comunicación no están sujetos a normas policiales y militares, entre otras, por lo que pueden tener tendencia a exagerar o reaccionar de manera desproporcionada. La información de los medios de comunicación debe verificarse siempre a través de una fuente fiable antes de actuar.

Asimismo, las amenazas pueden tener muchos orígenes distintos. Los tres orígenes principales son los siguientes:

Origen de la amenaza

Naturaleza de la Amenaza

Agente estatal

Se considera la amenaza más grave, porque muchos países poseen importantes recursos y experiencia para crear un arma química o biológica. La Convención sobre las Armas Químicas y la Convención sobre las Armas Biológicas se establecieron con objeto de reducir drásticamente esta amenaza, pero todavía hay algunos Estados "rebeldes" que son motivo de preocupación (por ejemplo, los ataques químicos en Irak en la década de 1980 se consideraron actos deliberados cometidos por el Estado).

Terrorismo / Crimen organizado

Investigaciones anteriores han puesto de manifiesto las intenciones de algunos grupos terroristas o de crimen organizado de utilizar armas químicas o biológicas. Es posible que estos grupos no tengan financiación ni experiencia, pero pueden aspirar a tenerlos. Por ejemplo, se observó que el ISIS utilizó tanques de gas cloro en su estrategia de ataque en Irak en 2015, y algunos grupos criminales de África Occidental robaron viales de sangre infectada con el virus del Ébola. Además, el impacto de la pandemia de COVID-19 ha demostrado claramente el caos y el daño que pueden causar dichos materiales.

Agente solitario

En las últimas décadas se han registrado numerosos casos de personas que han planeado algún tipo de ataque utilizando material químico y/o biológico. Esta planificación ha incluido la compra de materiales en la web oscura. A menudo, estas personas tienen escasos conocimientos sobre dichos materiales y su potencial para provocar daño.

Tipos de inteligencia

Cabe distinguir entre “información” e “inteligencia”, dos términos habituales referidos a este tipo de prueba de los que se abusa y que en ocasiones se utilizan incorrectamente.

La **información** son los datos brutos, sin procesar, obtenidos por una persona, un cuerpo policial o una organización de inteligencia. Puede tratarse de un simple artículo de periódico de acceso abierto, observaciones realizadas durante una visita sobre el terreno, o las palabras pronunciadas por alguien. Es un material en bruto, no verificado y no evaluado, y es infrecuente que se tomen medidas a partir de un material de este tipo. En la recopilación de información, es necesario validar y verificar el contexto. La información debe tener algún valor añadido para la investigación, y debe obtenerse colaboración para evaluar las observaciones o comentarios recopilados. El análisis de la información en bruto genera un producto denominado inteligencia.

En algunas circunstancias, la recopilación de una gran cantidad de información puede generar datos que deben marcarse como protegidos. Generalmente, esto se debe a que los datos resultantes contienen una conclusión general que no debería hacerse pública. Este tipo de información debe marcarse como protegida y manejarse adecuadamente.

La **inteligencia** suelen generarla la policía y otros organismos gubernamentales, como las fuerzas armadas y/o las agencias nacionales de seguridad. La inteligencia consiste en datos evaluados que se han procesado a través de un ciclo de inteligencia para producir datos finales. Este ciclo de inteligencia incluye la planificación para la obtención de

01. Información frente a inteligencia

O2. Inteligencia de fuentes abiertas (OSINT)

información de apoyo, su evaluación, la organización de la información, el análisis, la divulgación y el feedback. El producto de inteligencia generado permite una toma informada de decisiones y medidas. Las fuentes de inteligencia pueden obtenerse por muchos métodos, pero las más frecuentes son la inteligencia procedente de personas (HUMINT), la procedente de fuentes abiertas (OSINT), como los medios de comunicación, y la obtenida de fuentes técnicas (TECHINT).

Es fundamental que toda inteligencia esté marcada como protegida. Abordaremos esta cuestión más adelante en este capítulo.

La inteligencia está disponible todos los días a partir de numerosas fuentes diferentes, pero al buscar información o inteligencia fiable en dichas fuentes, es esencial corroborar los datos antes de utilizarlos, preferiblemente a partir de otras fuentes fiables.

A continuación figuran algunos ejemplos de OSINT, junto con los problemas que plantea su evaluación.

Motores de búsqueda de Internet

Consideremos una misma búsqueda en distintos navegadores o motores de búsqueda, como Safari, MS Edge, Google, Firefox, etcétera. Generalmente, los distintos motores de búsqueda darán resultados diferentes. Al usar este tipo de fuente, debe verificarse la autenticidad de las direcciones web y deben efectuarse comparaciones con otros sitios web oficiales, como los gubernamentales.

Redes sociales

Las redes sociales pueden ser una fuente útil para encontrar información sobre personas, pero cualquier dato obtenido debe tratarse con precaución. Por ejemplo, los datos de los perfiles de LinkedIn han sido generados por la propia persona y, a menudo, pueden resultar inexactos.

Mapas en línea

Debe verificarse la leyenda de los mapas para saber si están a escala. Los mapas y las imágenes aéreas pueden ser una útil herramienta de verificación.

Comunidades en línea

Las salas de chat y similares pueden ser una fuente útil de inteligencia, pero, nuevamente, los usuarios tienen la libertad de inventar lo que dicen sin más consecuencias.

Documentos, imágenes y vídeo en línea

La fuente de esta forma de inteligencia debe verificarse con el autor o la persona que ha generado el contenido. Se ha constatado que algunos sitios web, como Wikipedia, son fáciles de piratear convirtiendo hechos en afirmaciones erróneas. La investigación académica puede proporcionar datos útiles, pero deben verificarse con la fuente original y, si es posible, con la comunidad académica.

Búsquedas de datos personales

Deben tenerse en cuenta los requisitos legales para acceder a información de identificación personal. Si los datos personales están disponibles públicamente, es probable que no estén sujetos a la legislación, ya que la persona habría autorizado su publicación, pero este extremo debe verificarse.

Registros gubernamentales

Es una fuente más fiable de inteligencia de acceso abierto, ya que puede verificarse con la fuente de varias maneras (por teléfono o correo electrónico, por ejemplo) para confirmar los datos.

Medios de comunicación

Los diferentes medios de comunicación presentan distintos tipos de criterios informativos, desde realistas y veraces hasta sensacionalistas y fantásticos. Los fiscales deben conocer las fuentes fiables de su región y los sesgos políticos que puedan tener.

Es importante comprender que la recopilación de varios materiales de fuente abierta es probable que acabe produciendo información que deba marcarse como protegida. En este caso, dicha información debe marcarse como protegida, de acuerdo con las legislación nacional.

03. Inteligencia encubierta

Se trata de un tipo de datos que deben evaluarse con sumo cuidado. La inteligencia encubierta tendrá diferentes niveles de confidencialidad, dependiendo de cómo se haya recopilado. Existen varias fuentes para este tipo de inteligencia:

| Fuente | Consideraciones |
|--|--|
| Inteligencia humana encubierta (HUMINT) | La inteligencia HUMINT, generada por los denominados informantes, es la forma más delicada de inteligencia, ya que es fundamental proteger a la persona que la proporciona y el método utilizado para obtenerla. |
| Se obtiene en operaciones encubiertas que cuentan con medidas técnicas de vigilancia. | Es importante que los métodos utilizados para obtener esta inteligencia, como la vigilancia policial, los dispositivos de escucha u otras medidas técnicas, no se revelen a ningún tercero. Debe tenerse en cuenta que, en algunas jurisdicciones, esta inteligencia puede divulgarse completamente, a menos que se trate de un secreto de estado. |
| Se obtiene en los interrogatorios a los delincuentes | Es similar a HUMINT en el sentido de que un sospechoso, durante un interrogatorio, puede revelar inteligencia sobre otras personas implicadas. En algunas circunstancias, será necesario proteger a esa persona como testigo en lugar de hacerlo como sospechoso. |

Nota: generalmente, la inteligencia encubierta la recopilan los organismos de inteligencia, la policía o el ejército.

04. Otros tipos de inteligencia

Fuente

Consideraciones

Inteligencia cibernética o de red digital (CYBINT o DNINT)

Monitorización de comunicaciones, con identificación de palabras clave que puedan estar relacionadas con delitos químicos o biológicos.

Inteligencia financiera (FININT)

Monitorización de transacciones financieras que puede contribuir a la investigación de la planificación o comisión de un delito.

Inteligencia técnica (TECHINT)

La inteligencia técnica, o TECHINT, es inteligencia relacionada con las capacidades técnicas de un enemigo. No puede clasificarse enteramente en una las cuatro ramas principales de la inteligencia, pues también incluye elementos de la inteligencia de medición y firma (MASINT).

Inteligencia de medición y firma (MASINT)

La inteligencia de medición y firma (MASINT) es una rama técnica de la recopilación de inteligencia que sirve para detectar, rastrear, identificar o describir las características distintivas (firmas) de fuentes objetivo fijas o dinámicas. Suele incluir inteligencia de radar, inteligencia acústica, inteligencia nuclear e inteligencia química y biológica. La MASINT se define como la inteligencia científica y técnica derivada del análisis de los datos obtenidos por los instrumentos de detección con el fin de identificar cualquier rasgo distintivo asociado a la fuente, emisor o remitente, para facilitar la medición e identificación de este último.

El ciclo de la inteligencia

El ciclo tradicional de la inteligencia es el ciclo fundamental de procesamiento de inteligencia en un organismo de inteligencia civil o militar o en un cuerpo policial como un circuito cerrado que consta de nodos repetidos. Las fases del ciclo de la inteligencia incluyen el establecimiento de requisitos por parte de los responsables de la toma de decisiones y la recopilación, el procesamiento, el análisis y la publicación de la inteligencia. El circuito se completa cuando los responsables de la toma de decisiones aportan su feedback y requisitos revisados. El ciclo de la inteligencia también se denomina proceso de inteligencia.



Planificación y dirección: La figura siguiente ilustra cómo funciona el ciclo de la inteligencia. El punto de partida es la planificación y la dirección. La dirección de la investigación debe establecerla de una manera clara el máximo responsable de la toma de decisiones del proceso. En las investigaciones criminales, suele ser el oficial superior de investigación.

Recopilación: Es necesario comunicar una planificación clara para la recopilación de toda la inteligencia disponible. Deben tenerse en cuenta todas las formas de inteligencia indicadas anteriormente. La recopilación y el registro de la inteligencia obtenida son fundamentales, ya que permitirán comunicarla con claridad durante la investigación y cualquier enjuiciamiento posterior.

Procesamiento: Una vez ejecutado el plan de recopilación, la información recibida se somete a tratamiento para poder aprovecharla. El procesamiento implica la traducción de materiales de inteligencia en bruto, la evaluación de su relevancia y fiabilidad y la ordenación de la inteligencia en bruto para preparar su aprovechamiento.

Análisis: El análisis establece la importancia y las implicaciones de la inteligencia procesada, la integra combinando datos diferentes para identificar información complementaria y patrones y, después, interpreta el significado de los conocimientos adquiridos.

Diseminación: Los productos de inteligencia terminados pueden presentar muchas formas, según las necesidades del responsable de la toma de decisiones y los requisitos de notificación. Normalmente, el nivel de urgencia de los diferentes tipos de inteligencia lo establece una organización o comunidad de inteligencia. Por ejemplo, un boletín de indicaciones y avisos tendría más prioridad que un informe anual.

Feedback: El ciclo de la inteligencia es un bucle: se recibe feedback del responsable de la toma de decisiones y se establecen nuevos requisitos revisados..

En cada fase del ciclo habrá determinados desencadenantes para los fiscales que les indicarán que existe intención de causar daño y/o destrucción. Esto contribuirá a la identificación precoz de la comisión de delitos por los perpetradores. Los fiscales y los organismos de investigación deben colaborar estrechamente y estar en disposición de compartir pruebas e inteligencia potencialmente decisivas en una fase temprana del proceso de investigación.

Los fiscales deben compenetrarse con los cuerpos policiales y comprender bien el uso malicioso de los materiales químicos y biológicos. Esto favorecerá que los cuerpos policiales y los organismos de inteligencia, en cuanto tengan la oportunidad de hacerlo, envíen notificación al fiscal para que este pueda emitir dictámenes y ofrecer orientaciones sobre diferentes aspectos:

- En qué momento intervenir.
- Qué delitos se considera más adecuado incorporar a la causa.
- Qué elementos probatorios se requieren para cada delito.
- Identificación de pruebas clave.
- Uniformidad en la recogida, el registro y el manejo de las pruebas.
- Diferencias entre lo que es normal encontrar en el ambiente y lo que es atípico..

05. Planificación previa al incidente

Para un enjuiciamiento eficaz, todos los organismos que puedan llegar a participar en una investigación y/o proceso judicial deben colaborar para comprender perfectamente las capacidades y restricciones de cada uno. Un delito que implique materiales biológicos o químicos requerirá una investigación conjunta en la que normalmente participarán los siguientes organismos:

Organismo

Consideraciones sobre su Función

Cuerpos policiales

Las fuerzas del orden pueden ser las primeras en identificar los desencadenantes de los delitos y, en muchos casos, son las primeras en notificar a la fiscalía. La fiscalía debe tratar de establecer una estrecha relación con los oficiales superiores de investigación para que ambos sepan qué pueden esperar unos de otros.

Organismos de seguridad del Estado

En algunos países, los organismos de seguridad del Estado tienen la competencia legal para investigar casos complejos. Esto puede dar lugar a la coordinación entre dichos organismos y los equipos fiscales.

Policía aduanera/ fronteriza

La fiscalía debe conocer las prácticas de trabajo del personal de aduanas y fronteras y sus métodos de detección e incautación de materiales químicos y biológicos.

Institutos forenses

¿Dónde pueden analizarse las pruebas tradicionales (físicas e indiciarias)? ¿Requiere el caso servicios de análisis especializados?

Magistratura

¿Qué procedimientos aplica la judicatura con respecto a la presentación de inteligencia confidencial que no debe revelarse en audiencia pública?

| | |
|--|---|
| Salud | Pueden surgir numerosos problemas en relación con el intercambio de datos. Es necesario acordar la identidad del paciente y la divulgación del historial médico. |
| Agua | Si han resultado contaminadas fuentes de agua, ¿cómo puede demostrarse? ¿Qué implicaciones tiene para toda la población? ¿Cómo pueden estos organismos contribuir a la recopilación de pruebas? |
| Energía | Si se ha liberado material químico y/o biológico al medio ambiente, ¿qué implicaciones tiene ello para los proveedores de energía? ¿Es necesario contar con planes de contingencia? |
| Ciencia | ¿Dónde pueden los fiscales consultar a expertos en la materia que puedan asesorarles sobre las implicaciones de un incidente planificado o que se está produciendo? ¿Tienen los científicos consultados la cualificación adecuada para dar testimonio como expertos en la materia? |
| Agricultura | ¿Qué efectos puede tener la sustancia química o patógeno biológico en los animales o el ganado? ¿Es una enfermedad zoonótica? ¿Qué tipo de medidas de mitigación deben considerarse para evitar una alteración de la cadena alimentaria? |
| Medio ambiente | ¿Qué gravedad pueden tener los efectos medioambientales de una liberación planificada o deliberada? ¿Cómo se verían afectadas la población en general, la agricultura y las industrias primarias? |
| Autoridades locales | Generalmente, las autoridades locales son las encargadas de la comunicación entre las fuerzas del orden y el público en general. ¿Qué nivel de detalle puede tener la información comunicada? ¿Qué repercusiones tiene esta comunicación en el público en general? |
| Gobierno nacional (incluidos los ministerios) | Los dirigentes políticos y los altos funcionarios deberán tomar decisiones sobre cuestiones fundamentales que pueden afectar a la población. La información que se les proporciona debe ponderarse cuidadosamente para garantizar la seguridad pública sin comprometer las pruebas clave y la investigación en su conjunto. |
| Otros servicios de emergencia | Los servicios de bomberos y de ambulancias serán casi siempre necesarios en la respuesta a incidentes de esta naturaleza o deberán estar preparados para poder prestar ayuda. Las pruebas que aporten mediante su declaración pueden ser fundamentales. |

Es recomendable crear una comisión conjunta con los responsables de los organismos indicados más arriba, que actuaría como un grupo de trabajo de inteligencia. Deberían reunirse al menos dos veces al año, para definir las funciones de cada organismo y garantizar que todos comprendan claramente cuáles serían sus competencias y restricciones en caso de emprender una investigación conjunta. Deberían abordarse y resolverse las siguientes cuestiones:

- ¿Qué organismo debería dirigir la comisión al principio de un incidente o investigación?
- ¿En qué momento debería asumir la dirección otro organismo según la evolución de las circunstancias?
- Los cuerpos policiales deben asumir el liderazgo si existe sospecha de un delito penal.
- ¿Qué organismos deben integrar el grupo de mando estratégico? (Este grupo será el que evalúe diariamente los avances y las implicaciones de la investigación y tome las decisiones necesarias a partir de un acuerdo conjunto.)
- ¿Cómo se compartirá la inteligencia?
- ¿Cómo se controlará la inteligencia?

Todos los organismos deben colaborar de manera eficaz. La manera más eficaz de conseguir estos objetivos es celebrar reuniones periódicas y practicar juntos mediante ejercicios, ya sean ejercicios en tiempo real o ejercicios teóricos de simulación (TTX). Debe tenerse en cuenta que

la inteligencia solo debe compartirse con aquellos que necesitan conocerla y poseen las autorizaciones de seguridad necesarias. Cualquier incumplimiento de este control se considerará un delito.

Acuerdos sobre el intercambio de datos

Durante la preparación previa a un incidente que implique el uso de materiales químicos o biológicos, la fiscalía debe establecer acuerdos claros con los organismos con los que es posible que necesite intercambiar información o inteligencia. Estos acuerdos deben respetar la legislación internacional, como los Reglamentos generales de protección de datos de la Unión Europea aprobados en 2016. Una manera de alcanzar este acuerdo es desarrollar un memorando de entendimiento entre los organismos y la fiscalía.

El desarrollo de un memorando de entendimiento como parte de la planificación previa permitirá que todas las personas implicadas comprendan claramente las leyes que rigen el intercambio de datos y cómo pretende cada organismo realizar el intercambio de datos con los demás organismos. Este procedimiento también puede resultar útil cuando se intercambia información o inteligencia con otros países. Muy a menudo, estos tipos de delitos son transfronterizos y pueden abarcar varios países, todos ellos probablemente con diferentes normas sobre el intercambio de datos. En ese caso, debe utilizarse la normativa que establezca las medidas más estrictas.

Un memorando de entendimiento puede ser un simple acuerdo entre organismos y países. El memorando debe definir claramente las funciones y las responsabilidades de cada parte e incluir una lista de expectativas para establecer qué puede esperar cada organismo de los demás. El memorando de entendimiento debe tener un título y revisarse anualmente.

Además, los tratados y convenciones de asistencia judicial recíproca suelen contener disposiciones sobre el intercambio espontáneo de información que pueda considerarse fiable por todas las partes firmantes. Puede tomarse como ejemplo el artículo 18 de la Convención de las Naciones Unidas contra la Delincuencia Organizada Transnacional (UNTOC).

Asimismo, el intercambio de información puede llevarse a cabo a través de un equipo conjunto de investigación (ECI). Los ECI forman parte de un acuerdo jurídico entre las autoridades competentes de dos o más Estados con el fin de llevar a cabo investigaciones criminales. Están integrados por fiscales y autoridades policiales, además de magistrados..

Intercambio de inteligencia

Es probable que existan normas estrictas aplicables al intercambio de fuentes de inteligencia encubierta y humana. Debe considerarse detenidamente cómo utilizar dicha inteligencia sin revelar cómo se ha obtenido o quién la ha proporcionado.

Al valorar el uso de inteligencia, deben tenerse en cuenta varios aspectos:

- ¿Qué nivel de confidencialidad tiene la inteligencia?
- ¿Quién puede tener autorización para acceder a la inteligencia?
- ¿Con quién y con qué organismos puede compartirse la inteligencia?
- ¿Existen leyes que regulen la divulgación de inteligencia?

Como ayuda para tomar estas decisiones, será necesario implementar un sistema para marcar dicha inteligencia como protegida y establecer los requisitos de la investigación de antecedentes de las personas que puedan tener acceso a las diferentes categorías de protección.

01. Guía del marcado de protección

Toda la información confidencial debe estar marcada como protegida y, además, todas las formas de inteligencia **deben** estar también marcadas como protegidas. Esto indicará claramente quién puede tener acceso a la información/inteligencia. ¿Existen normas que rigen el marcado de protección de la inteligencia en su país/región? Generalmente, el acceso se concede en función del nivel de investigación de antecedentes de una persona. A continuación se indica una propuesta de normativa, y es recomendable que la fiscalía establezca una tabla de equivalencias entre los países y los organismos involucrados.

La tabla siguiente contiene un resumen de las clasificaciones más utilizadas.

| Clasificación | Descripción |
|----------------------------------|--|
| Sin marcado de protección | Este marcado en un documento indica claramente que no existen restricciones sobre quién puede acceder a su contenido. A veces, una recopilación de información sin marcado de protección puede volverse confidencial. En ese caso, debe valorarse la posibilidad de clasificarla en un nivel más alto. |
| Restringido | Este marcado sirve para evitar la divulgación de información o inteligencia más allá de un grupo restringido. Dicho grupo puede estar integrado por todos los empleados de una empresa o por personas de confianza ajenas a una organización. La información o inteligencia está restringida porque es necesario imponer algún tipo de control sobre su contenido, por ejemplo para mantenerla fuera del alcance de la competencia o los medios de comunicación. |

Confidencial

Se trata de un nivel de control más estricto. Las personas que tienen acceso deben someterse a algún proceso básico de investigación de antecedentes. La información o inteligencia que lleva este marcado puede estar restringida a un departamento específico o a un pequeño grupo de personas. La divulgación de este tipo de información o inteligencia puede causar menoscabo de la reputación, generar situaciones delicadas o revelar detalles que no se desea que otros conozcan.

Secreto

Se trata de información o inteligencia muy sensible que justifica medidas de protección más estrictas para evitar que llegue a determinados agentes peligrosos con una alta capacidad. Se utiliza, por ejemplo, cuando su revelación puede afectar gravemente a la capacidad militar, las relaciones internacionales o la investigación de delitos graves cometidos por grupos organizados. Esta forma de información o inteligencia solo debe divulgarse a un pequeño número de personas que estén sometidas a un nivel elevado de investigación de antecedentes.

Máximo secreto

Se aplica a información de máxima confidencialidad, que requiere los niveles de protección más elevados contra los peligros más graves. Se utiliza, por ejemplo, cuando su revelación puede causar una pérdida generalizada de vidas o amenazar la seguridad o el bienestar económico del propio país o de otros países. La inteligencia HUMINT suele marcarse como "máximo secreto" para asegurar la protección de las fuentes que la han obtenido. Solo aquellas personas sometidas a un nivel avanzado de investigación de antecedentes deben tener acceso a esta información o inteligencia. Debe mantenerse un registro de las personas a las que se concede acceso para exigirles responsabilidad en caso de que la información o la inteligencia se vean de algún modo comprometidas.

02. Investigación de antecedentes

La investigación de antecedentes es un proceso formal de escrutinio de los antecedentes de las personas, organismos u organizaciones para garantizar que cualquier actividad conjunta no comprometa la reputación de la persona, organismo, investigación o enjuiciamiento original. Las personas que ejerzan como fiscales del Estado y se haya considerado que están debidamente capacitadas para enjuiciar delitos químicos y biológicos deben someterse al nivel de aprobación más alto posible con respecto a la investigación de antecedentes, a fin de garantizar que puedan comunicarse efectivamente con los investigadores y los organismos de inteligencia. Depende de cada país concreto establecer cuál debe ser dicho nivel de investigación de antecedentes y cómo puede alcanzarse.

A continuación se dan orientaciones generales al respecto:

| Nivel | Requisito |
|-----------------------|---|
| <p>Ninguno</p> | <p>Aunque no existen requisitos específicos para la investigación de antecedentes, las personas que tengan acceso a información o inteligencia restringidas deben ser conocidos por el emisor. Pueden ser miembros del personal o personas bien conocidas.</p> |
| <p>Básico</p> | <p>Los controles básicos deben consistir en una comprobación de los antecedentes policiales y en la presentación de pruebas de identidad por parte de la persona, como un documento de identificación con fotografía, un certificado de residencia o un certificado fiscal, entre otras medidas básicas. Esta información debe verificarse en los registros públicos.</p> |

Alto

Un nivel de control alto requiere más información que un control básico, como una entrevista personal, la comprobación de los datos fiscales y otras medidas. El objetivo es garantizar que la persona sea psicológicamente estable, tenga una forma de vida digna de confianza y no sea susceptible al soborno o al chantaje. Estos controles deben realizarse al menos cada 5 años.

Avanzado

Este es el nivel más alto de investigación de antecedentes y debe ser un procedimiento exhaustivo y periódico. Además de todas las medidas anteriores, debe realizarse un cuestionario exhaustivo y una entrevista personal para considerar todos los aspectos de la persona sometida a escrutinio. Idealmente, debería ser un proceso continuo para mantener actualizados los datos sobre la situación económica y las circunstancias personales.

La tabla siguiente contiene un resumen de las consideraciones sobre seguridad en relación con el mercado de protección y el nivel de investigación de antecedentes requerido.

| Mercado de Protección | Nivel de Investigación de Antecedentes | Consideraciones sobre la Seguridad |
|----------------------------------|---|---|
| Sin mercado de protección | Ninguno | No hay consideraciones sobre la seguridad. |
| Restringido | Ninguno | Los documentos impresos y electrónicos deben mantenerse en condiciones básicas de seguridad, como en un despacho cerrado con llave o en un ordenador con un cortafuegos eficaz. |

| | | |
|-----------------------|----------|---|
| Confidencial | Básico | Como en el nivel anterior, pero con los documentos dentro de un armario cerrado con llave en un despacho también cerrado con llave, y los documentos electrónicos deben estar cifrados y guardados en ordenadores de uso restringido protegidos con contraseña. |
| Secreto | Alto | Los documentos deben mantenerse en estrictas condiciones de seguridad. Los documentos en papel deben guardarse en un archivo junto con una lista de las personas que han accedido a su contenido. Los ordenadores deben tener medidas de seguridad avanzadas y no deben ser accesibles desde fuera de la organización con permisos de propietario. |
| Máximo secreto | Avanzado | Si se guardan en un ordenador, este debe ser independiente, es decir, sin acceso a Internet, a redes Wi-Fi, etcétera. Los documentos deben estar cifrados y protegidos con contraseña, lo que permite efectuar un registro de auditoría para saber quién ha accedido a ellos. No es idóneo utilizar copias impresas, que deben manejarse con cuidado para garantizar que solo las personas autorizadas accedan a ellas. |

La mayoría de los países cuentan con leyes sobre la divulgación de pruebas al acusado y a su equipo de defensa jurídica. Cuando las pruebas incluyen inteligencia confidencial, debe considerarse qué beneficios producirá la divulgación de dicha inteligencia con respecto al posible perjuicio que pueda ocasionarse a la vía de obtención de la inteligencia y a la persona que la ha obtenido.

03. Divulgación

Asimismo, deben valorarse los posibles problemas de seguridad nacional derivados de la divulgación.

A menudo, la seguridad nacional se aduce como motivo de exención de las leyes sobre divulgación, pero generalmente será la defensa quien presente alegaciones contra dicha exención. Los fiscales deben tener conocimiento y ser informados acerca de los detalles específicos de las leyes sobre divulgación y acerca de las alegaciones que se presenten en relación con las exenciones por motivos de seguridad pública.

Por ejemplo, en septiembre de 2015, el Tribunal de Justicia de la UE dictaminó que la información sobre el volumen de sustancias químicas peligrosas que se fabrican o se importan representaba un riesgo para la seguridad o el medio ambiente. El Tribunal falló en contra de la divulgación de dicha información.

La divulgación no se limita a las pruebas, sino que comprende todo el material generado durante una investigación que pueda guardar relación con cualquier delito investigado, con cualquier persona imputada o con las circunstancias asociadas.

El régimen de divulgación varía según las jurisdicciones, pero generalmente se requiere que el fiscal proporcione a la defensa copias o acceso a cualquier material que razonablemente pueda considerarse capaz de obstaculizar el enjuiciamiento del acusado o favorecer los argumentos del mismo y que no haya sido divulgado previamente. Los fiscales deberán revelar al acusado la información prejudicial y beneficiosa pertinente tan pronto como sea razon-

ablemente posible, de conformidad con la ley o los requisitos de un juicio justo.

Los asuntos relativos a la divulgación suele resolverlos el tribunal de primera instancia, ya sea mediante cuestiones prejudiciales o durante el transcurso del juicio, y suelen ser decisivos en los casos que tienen que ver con información e inteligencia altamente confidenciales. Si no es posible llevar a cabo un juicio justo sin la divulgación de dicho material o la situación no puede subsanarse mediante aceptaciones formales, una modificación de cargos o presentando el caso de una manera diferente para garantizar la imparcialidad, la fiscalía no podrá continuar con la causa.

En algunas jurisdicciones (p. ej., el Reino Unido), las consecuencias de la no divulgación son graves y pueden dar lugar a la suspensión del juicio por el uso abusivo de los medios procesales, la exclusión de pruebas materiales, una apelación exitosa o una orden de costas contra la fiscalía.

Algunos sistemas permiten solicitar al juez (con o sin la defensa presente) la denegación de material de la defensa por existir un riesgo real de grave perjuicio para un interés público importante. Generalmente, si el tribunal lo decide o si la fiscalía, sin previa solicitud, está convencida de que no puede llevarse a cabo un juicio justo sin la divulgación, el juicio deberá suspenderse.

Libertad de información

Las leyes sobre la libertad de información permiten el acceso del público general a los datos que están en poder de los gobiernos nacionales y otros organismos públicos, como los gobiernos regionales y locales. El origen de las leyes sobre la libertad de información suele vincularse a la respuesta a la necesidad de que las autoridades sean abiertas y transparentes. En algunos países, se denominan leyes de acceso a la información o reciben un nombre similar. Normalmente, la legislación sobre la libertad de información y la protección de datos incluye exenciones aplicables a los datos relacionados con la comisión, o supuesta comisión, de un delito y con la investigación y enjuiciamiento de tales delitos.

Este tipo de legislación establece un procedimiento de “derecho a saber” mediante el que pueden realizarse solicitudes de información en poder del gobierno, que se recibirá gratuitamente o con un coste mínimo, salvo en las excepciones habituales como las relativas a la seguridad nacional o a la información que se encuentra sub judice (pendiente de resolución), es decir, información que es relevante para una investigación en curso o una acción legal, como un enjuiciamiento. Los gobiernos suelen tener la obligación de hacer pública la información y fomentar la transparencia. En muchos países existen garantías constitucionales para el derecho de acceso a la información, pero generalmente no se aplican a menos que exista una legislación específica que las desarrolle. Además, las Naciones Unidas tienen el objetivo de garantizar el acceso público a la información y la protección de las libertades fundamentales para garantizar la rendición de cuentas.

Por ejemplo, en Georgia existe una ley sobre libertad de información en virtud de la cual cualquier ciudadano tiene el “derecho a saber”. Existen excepciones habituales para el acceso información, que puede denegarse cuando concurren motivos de seguridad nacional o cuando un juicio está pendiente de resolución.

Datos personales

En Europa, el Reglamento General de Protección de Datos de 2016 (RGPD) establece normas sobre el uso y la seguridad de los datos personales. Por datos personales se entiende cualquier dato que pueda identificar a una persona, incluyendo la dirección de correo electrónico, imágenes y otros datos de contacto. La protección de los datos personales se basa en cuatro principios:

- **Responsabilidad:** el titular de los datos personales de otra persona es responsable del cumplimiento de la ley en todos los aspectos y debe poder demostrarlo.
- **Legalidad:** al compartir los datos personales de otra persona, se debe actuar conforme a la legalidad y, a menudo, con el permiso de dicha persona (salvo en las excepciones previstas).
- **Equidad:** este principio implica que el titular de los datos de otras personas solo debe compartirlas de una manera que estas razonablemente podrían esperar. Por ejemplo, si alguien obtiene datos por medios engañosos, es poco probable que los gestione de una manera "justa" (tanto si cree que es legal como ilegal).
- **Seguridad:** el titular de los datos es responsable de garantizar que los datos personales se mantendrán protegidos y no se perderán ni serán objeto de robo o daño.

Protección de datos

Los requisitos de protección de datos son diferentes en cada país. Todos los tipos de inteligencia deben protegerse, y dicha protección adquiere la máxima importancia cuando se manejan pruebas e inteligencia durante el enjuiciamiento de un posible delito. Las medidas de seguridad necesarias dependerán de la naturaleza de los datos.

Datos electrónicos: En el caso de los datos electrónicos, debe solicitarse el asesoramiento de un experto en ciberseguridad. Como requisito básico, los datos deben cifrarse y mantenerse bajo unas medidas de protección acordes con su nivel de confidencialidad. Los datos más confidenciales no deben almacenarse en ningún ordenador al que se pueda acceder a través de Internet. Las copias de seguridad deben realizarse en un disco duro protegido que se guardará en una caja fuerte de alta calidad.

Si se almacenan datos menos confidenciales en un ordenador que está conectado a Internet, es fundamental disponer de un cortafuegos eficaz. Estas medidas deberán actualizarse periódicamente, al igual que el programa antivirus y el sistema operativo de los ordenadores.

Datos en papel: Los datos en papel suelen ser más vulnerables que los datos electrónicos. Todos los documentos deben llevar un marcado de protección y el personal que tenga acceso a ellos debe recibir instrucciones para el manejo de los documentos, de manera que todos sean plenamente conscientes de su obligación de proteger los datos. Cuando se utilizan con frecuencia datos confidenciales en papel es habitual establecer el requisito de guardar los documentos bajo llave en un lugar específico y seguro que disponga de control y registro de acceso. Estas medidas están en consonancia con la política de “escritorio limpio” que a menudo se aplica y que exige a los empleados mantener su escritorio libre de documentos cuando no estén presentes.

Ejemplos de casos

Los siguientes casos representan ejemplos de incidentes reales con materiales y agentes químicos y biológicos. Estos ejemplos de casos pretend- en ayudar a comprender mejor la naturaleza de los delitos confirmados, la información y la inteligencia de investigación que han permitido descubrir el incidente, los tipos de pruebas que han sido cruciales para respaldar el enjuiciamiento y los problemas que se abordaron.

| | | |
|---|--|---|
| Nombre del caso: Almacenamiento sospechoso de sustancias químicas | |  |
| Año de investigación: 2018 | País de origen: Georgia Région/état: Tblisi | |
| <p>Resumen del incidente:</p> <p>El propietario de un almacén denunció a la policía local un comportamiento sospechoso y el posible almacenamiento de materiales peligrosos en un almacén. La zona fue acordonada y la Agencia de Gestión de Emergencias y el Servicio de Respuesta a Incidentes QBRN de la policía realizaron una inspección inicial.</p> <p>Debido a la posible peligrosidad del entorno, la entrada inicial del equipo se llevó a cabo con equipo de protección personal de nivel B (respirador autónomo) y se utilizaron detectores químicos.</p> <p>Los detectores portátiles permitieron una identificación preliminar de varias sustancias químicas, incluyendo ácidos, disolventes orgánicos y sales de cianuro.</p> <p>También se localizaron ratas muertas, armas de fuego y munición. A continuación, se activaron los equipos forenses y de investigación de la policía.</p> | | |

Inteligencia de investigación:

- Aviso inicial a la policía local.
- Identificación del sospechoso a partir de los registros del almacén.
- El sospechoso no tenía antecedentes penales.
- Regentaba un negocio legal relacionado con la fabricación de joyas y tenía licencia para comprar y almacenar sustancias químicas.
- También tenía licencia para fabricar y reparar armas.

Principales elementos probatorios:

- Almacén no atendido (cercano a una zona habitada y con malas condiciones de almacenamiento).
- Fuga de sustancias químicas, con peligro para el medio ambiente y riesgo de exposición de personas a las sustancias.
- Las diversas sustancias químicas pusieron de manifiesto peligros potenciales. Por ejemplo, un alto riesgo de formación de cianuro de hidrógeno (HCN), debido a la reacción entre la sal de cianuro y el ácido.
- El HCN se considera un útil precursor de muchos compuestos químicos, incluyendo polímeros y productos farmacéuticos.

Retos:

- Identificación y evaluación de riesgos in situ en la fase inicial de la investigación.
- El sospechoso tenía licencias válidas para la posesión de varias sustancias químicas.
- El incidente requirió la coordinación y la supervisión de varios organismos, como el Ministerio de Agricultura y Protección del Medio Ambiente y el Ministerio de Sanidad.
- Conocimiento limitado de la legislación nacional sobre el almacenamiento de sustancias peligrosas (Ley sobre sustancias químicas peligrosas de Georgia, artículos 32, 33, 34).

Resultados:

- Vulneración de los procedimientos legales de manejo de sustancias peligrosas para el medio ambiente. Código Penal de Georgia, Ley sobre sustancias químicas peligrosas de Georgia. Artículo 288: vulneración de los procedimientos legales de manejo de sustancias o residuos peligrosos para el medio ambiente.
- Se suspendió la licencia de compra y almacenamiento de sustancias químicas del sospechoso.
- Se suspendió la licencia de fabricación y reparación de armas del sospechoso.
- La persona fue multada.
- El caso quedó cerrado.



Imágenes: © Policía de Georgia

Nombre del caso:

Operación Mercurio



Fecha:

Febrero-Marzo de 2018

País de origen:

República de Moldavia

Región:

Balti

Nivel:
Regional/
Nacional

Resumen del incidente:

El cuerpo de Investigación Criminal (IC) de Moldavia identificó un grupo delictivo e inició una investigación sobre la adquisición, el almacenamiento y el transporte ilegales de sustancias químicas tóxicas peligrosas, en concreto mercurio. Se creía que los integrantes del grupo delictivo habían actuado entre 2016 y 2018 de acuerdo con un plan bien establecido, con la intención de beneficiarse económicamente de dichos materiales. Estos delitos ocurrieron en el municipio de Balti (Moldavia).

Posteriormente, se localizaron los artículos en un almacén a nombre de una empresa legal, Electrotechnical SA. La presencia de mercurio incumplía las leyes vigentes sobre el almacenamiento y el transporte de sustancias químicas y venenosas.

El cuerpo de Investigación Criminal inició una operación encubierta para obtener pruebas de la adquisición y la venta de mercurio. Durante la operación se encontró una importante cantidad de mercurio y el almacén fue precintado.

Los perpetradores identificados fueron acusados en aplicación de la legislación nacional sobre productos y sustancias peligrosas y determinadas regulaciones sobre salud y seguridad, incluyendo el Convenio de Basilea sobre el Control de Movimientos Transfronterizos de Residuos Peligrosos y su Eliminación (lista A, punto A1030).

Inteligencia de investigación:

- La información inicial relativa al grupo delictivo procedía del Servicio de Seguridad e Inteligencia (SIS).
- Las medidas especiales de investigación utilizadas para recopilar información e inteligencia fueron las siguientes: identificación del abonado, vigilancia visual y documentación mediante técnicas y métodos de GPS, investigación encubierta, toma de control, escuchas telefónicas y grabación de comunicaciones o imágenes.

Principales elementos probatorios:

- La información recopilada indicó la coordinación de actividades por parte de un grupo delictivo, incluida la persona investigada.
- En el almacén se localizaron varios recipientes, que según el informe pericial judicial núm. 34/12/1-R-1518 contenían 6508 gramos de mercurio.
- Durante la operación encubierta, los perpetradores identificados, vulnerando la legislación vigente, almacenaron y posteriormente entregaron varios recipientes al investigador encubierto.
- Los informes periciales núm. 34/12/1-R-866, del 15/3/2018, y núm. 34/12/1-R-1201, del 22/5/2018, indicaron que los recipientes contenían 1283 gramos de mercurio.
- El mercurio está clasificado como una sustancia química venenosa.

Retos:

- El problema de alcanzar la toma de control, que garantizaría la protección de la salud de las personas involucradas y del medio ambiente.
- Ausencia de un organismo competente (de facto) que garantice el almacenamiento de las sustancias de mercurio.
- Ausencia de un organismo responsable de la posterior eliminación segura de estas sustancias y/o del posible decomiso por parte del Estado.

Resultados:

- Como resultado de la investigación criminal, algunos integrantes del grupo delictivo identificado fueron detenidos y acusados en relación con el almacenamiento y la eliminación ilegales de mercurio.
- El caso penal fue remitido al tribunal junto con el sumario policial.
- Los seis implicados fueron condenados por la comisión del delito previsto en el artículo 224, párrafo (1), del Código Penal y por generar un peligro inminente para la salud pública y el medio ambiente.
- Otros preceptos legales aplicables al caso fueron los artículos 6, 8, 11 y 12 de la Ley sobre el régimen de productos y sustancias peligrosas (núm. 1236, del 7/3/1997), los artículos 20 y 25 de la Ley de residuos (núm. 209, del 29/7/2016) y el artículo 1 del Decreto gubernamental núm. 637, del 27/5/2003, por la que se aprobaba el Reglamento sobre el control de los movimientos transfronterizos de residuos peligrosos y su eliminación (lista A, punto A1030), así como el Convenio de Basilea.



Imagen: Cuerpo de IC de Moldavia

| | | |
|---|--|--|
| Nombre del caso: Operación Cury (“dimetilmercurio y abrina”) | |  |
| Año de investigación: 2018 | País de origen: República Checa Región/Estado: Uherské Hradiště | |

Resumen del incidente:

- En 2017, el perpetrador M. H. intentó sin éxito adquirir dimetilmercurio a través de la web oscura.
- Entre febrero y marzo de 2018, intentó adquirir el explosivo plástico C4 a través de la web oscura. Tras fracasar nuevamente, dirigió su atención hacia la toxina biológica abrina.
- Finalmente, negoció con un vendedor de la web oscura la compra de 100 gramos de dimetilmercurio y 200 miligramos de abrina. Las ampollas con estas sustancias estaban escondidas dentro de pequeños juguetes y un reloj que debían entregarse al comprador.
- En la investigación participaron las fuerzas de seguridad de la República Checa en cooperación con la Oficina Federal de Investigaciones (FBI) de los Estados Unidos.
- El perpetrador fue detenido y se incautaron varias ampollas con las inscripciones “dimetilmercurio” y “abrina”. Sin embargo, las pruebas de laboratorio confirmaron que las sustancias enviadas por el vendedor al perpetrador eran falsificaciones.
- La investigación para el enjuiciamiento se centró en la adquisición ilegal de los agentes químicos y biológicos.
- No se determinó un móvil claro para estos actos.
- M. H. fue condenado en aplicación del artículo 21, párrafo 1, y del artículo 284 del Código Penal por el delito, en grado de tentativa, de posesión de estupefacientes, sustancias psicotrópicas y veneno. (Más abajo pueden consultarse los preceptos legales.)

Inteligencia de investigación:

- La investigación se inició gracias a los vínculos de inteligencia establecidos entre el FBI estadounidense y la policía checa. El FBI interceptó la comunicación entre el comprador y el vendedor y compartió esta inteligencia, que permitió iniciar investigaciones conjuntas.
- Participaron dos departamentos principales del Centro Nacional para la Lucha contra el Crimen Organizado de la policía checa: el Departamento Cibernético y el Departamento de Contraterrorismo y Extremismo (Unidad de Armas de Fuego y Materiales Peligrosos).
- Se compartió información entre organismos en el marco de la cooperación internacional entre el FBI estadounidense y la policía checa.

Principales elementos probatorios:

- Esta investigación proactiva solo fue posible gracias a la vigilancia continua de sitios de la web oscura y a la identificación de comportamientos sospechosos en dicha web procedentes de una dirección IP de la República Checa.
- Los materiales químicos y biológicos en cuestión son sustancias restringidas o prohibidas.
- Las comunicaciones entre el perpetrador y el vendedor demuestran el conocimiento de la toxicidad de la sustancia, ya que en ellas se hacía referencia a la concentración adecuada de la toxina biológica (cantidad por kg de peso corporal). La comunicación implicaba la intención de causar daño, más que de obtener un beneficio económico.

Retos:

- La comisión de delitos cibernéticos a través de la web oscura, una plataforma que permite el anonimato de los perpetradores, hace imposible rastrearlos y progresa constantemente incorporando tecnologías de la información y la comunicación (TIC) nuevas y emergentes que dificultan el proceso de investigación.
- Uso de plataformas de la web oscura, criptomonedas, nombres falsos y aplicaciones de mensajería cifradas.
- Recogida y procesamiento de pruebas digitales y establecimiento de una cadena de custodia adecuada.

- Vinculación de la adquisición con el móvil y la intención. El perpetrador nunca fue sorprendido en posesión de sustancias ilegales; sin embargo, dichas sustancias eran falsificaciones.
- Logística y tiempo para preparar todos los dispositivos de detección necesarios (capacidad para confirmar la identificación y el manejo seguro de los materiales en el momento de interceptarlos) antes de que el paquete con las sustancias llegara a la República Checa.
- Coordinación de las investigaciones paralelas de la policía checa y el FBI.

Resultados:

- El tribunal no admitió la acusación de fiscalía (intento de lucro mediante la venta de sustancias peligrosas). El fiscal basó su hipótesis en las declaraciones de un testigo que afirmó que el perpetrador era aficionado al juego y tenía deudas. También se afirmó que el perpetrador intentó secuestrar a un conocido para extorsionar a sus padres y exigir un rescate.
- Como las acusaciones no se fundamentaron con pruebas creíbles, el tribunal solo consideró un posible móvil de intención de causar daño.
- M. H. fue condenado en aplicación del artículo 21, párrafo 1, y del artículo 284 del Código Penal por el delito, en grado de tentativa, de posesión de estupefacientes, sustancias psicotrópicas y veneno, y en aplicación del artículo 21, párrafo 1, y del artículo 272, párrafo 1, por el delito de amenaza pública en grado de tentativa. Dado que no se pudo demostrar ningún móvil ni intención, el perpetrador no pudo ser condenado por otros delitos, como intento de asesinato o incluso terrorismo.





Imágenes: Policía checa (ISEMI)

Nombre del caso:

Brote de fiebre aftosa



Fecha:

Julio de 2007

País de origen:

Reino Unido

Región/Estado:

Surrey, Inglaterra

Categoría del caso:
Biológico

Resumen del incidente

- Durante los meses de verano de 2007 se produjo en Europa un brote repentino e inesperado de fiebre aftosa, una enfermedad vírica grave y altamente contagiosa que afecta al ganado.
- El caso índice se localizó cerca de un instituto biológico que realizaba investigaciones sobre la fiebre aftosa.
- El fabricante de la vacuna contra la fiebre aftosa estaba ubicado en el mismo instituto.
- Desde el principio no se consideró un suceso natural, debido a la época del año y a la ubicación.
- La policía se hizo cargo inicialmente de la investigación ante la posibilidad de que se tratara de un acto deliberado o negligente.
- Otros organismos, como asociaciones de veterinarios y el Ministerio de Salud Pública, contribuyeron a la recopilación de pruebas.

Inteligencia de investigación:

- La ubicación del incidente indicaba un probable origen en una zona cercana.
- Corrían rumores de que el personal del instituto estaba descontento.
- Inicialmente preocupó mucho que el incidente pudiera ser deliberado o accidental, ya que este patógeno biológico es devastador para las industrias cárnicas y lecheras y para el comercio nacional e internacional.

Principales elementos probatorios:

- Los brotes naturales de fiebre aftosa registrados anteriormente se habían producido en los meses de invierno, no durante el verano.
- El virus de la fiebre aftosa no puede sobrevivir expuesto a la luz del sol.
- Al principio se consideró que los trabajos de construcción que se estaban llevando a cabo en el centro de investigación animal podían tener algo que ver con el brote.
- La propagación y la distribución del virus no eran las mismas que se habían observado anteriormente.
- En una tubería de desagüe rota cercana al lugar donde se realizaban los trabajos de construcción se detectaron virus de la fiebre aftosa vivos, según los análisis de laboratorio.

Retos:

- Los diferentes organismos participantes poseían capacidades distintas. La policía dirigió la investigación inicial a pesar de sus escasos conocimientos sobre este patógeno y sobre los incidentes biológicos y sus implicaciones.
- Se requirió un equipo de especialistas para interpretar los datos analíticos recopilados por la policía y otros organismos.
- Aunque el Ejecutivo de Salud y Seguridad (HSE), un organismo del gobierno del Reino Unido, estaba bien preparado para investigar el brote desde el punto de vista de la salud y la seguridad, no tenía experiencia en la recopilación de pruebas que pudieran formar parte de una investigación judicial.
- En la revisión posterior al incidente también se constataron dificultades con el intercambio de información entre organismos y con el acceso a determinados datos.

Resultados:

- Tras una larga y extensa investigación se descubrió que se había roto una tubería de desagüe procedente del instituto de investigación.
- Asimismo, se estaban realizando trabajos de construcción en el lugar donde se descubrió la tubería rota.
- Aunque la investigación intentó identificar un móvil, no se confirmó ninguno.
- La conclusión fue que la circulación de vehículos por el lugar donde se encontró la tubería rota era la causa más probable de la propagación de la enfermedad.
- Se estimó que los daños ocasionado por el brote ascendieron a 48,3 millones de libras esterlinas.



© iStock

| | | |
|--|--|---|
| Nombre del caso: Ataque biológico frustrado en Alemania | |  |
| Año de investigación: 2018 | País de origen: Alemania Región/Estado: Colonia | |
| Resumen del incidente: <ul style="list-style-type: none"> En junio de 2018, un tunecino de 29 años fue arrestado bajo sospecha de producir ricina, una toxina biológica letal. El perpetrador, más tarde identificado como el Sr. Sief Allah H., tenía fuertes vínculos con islamistas radicales. Fue detenido en Colonia bajo sospecha de planear un ataque biológico en Alemania. Tras la detención, fue acusado de tenencia de ricina, que se localizó en su domicilio. | | |
| Inteligencia de investigación: <ul style="list-style-type: none"> El acusado había intentado viajar a Siria en dos ocasiones para ponerse en contacto con miembros del Estado Islámico. La investigación permitió interceptar la operación en las primeras fases de planificación y contó con el apoyo de los servicios de inteligencia alemanes. La compra de semillas de ricino en Internet fue el desencadenante para que los servicios de inteligencia alemanes se comunicaran con la policía y la fiscalía. La presencia de materiales explosivos indicaba la posible preparación de un mecanismo de liberación. La presencia de pequeños roedores indicaba la realización de ensayos con la toxina extraída. | | |

Principales elementos probatorios:

- Vínculos conocidos con posiciones e ideologías extremistas.
- La investigación fue dirigida por el jefe de la Fiscalía Federal de Alemania.
- Compra de más de 3000 semillas de ricino y 84,3 mg de toxina ricínica preparada.
- Su esposa conocía el plan y puede haber participado en la planificación.
- El acusado había investigado acerca de la fabricación de explosivos.

Retos:

- Para el registro domiciliario se necesitó equipo de protección personal de nivel C, y la recogida de pruebas requirió varias entradas.
- No se identificó ningún objetivo del ataque.
- No quedó claro si el método de diseminación previsto habría tenido éxito.

Resultados:

- El tribunal alemán condenó al Sr. Sief Allah H. a 10 años de prisión.
- Fue acusado de delitos relacionados con la planificación de un ataque biológico con una toxina prohibida, la ricina. Condena por posesión de ricina y fabricación de un arma biológica, y por la planificación de un acto grave de subversión violenta.
- La esposa fue condenada a 5 años y 3 meses por cargos relacionados.

| | | |
|---|---|---|
| Nombre del caso: Caso del cianuro de hidrógeno | |  |
| Fecha: 2016 | País de origen: Eslovaquia Región/Estado: Ruzomberok | |
| Resumen del incidente: <ul style="list-style-type: none"> Los residentes locales observaron un comportamiento sospechoso en el antiguo edificio de la escuela e informaron a la policía local. La policía local realizó una inspección inicial e identificó un laboratorio clandestino. La policía nacional (Unidad de Medio Ambiente/QBRN de la Oficina de Policía Criminal) llevó a cabo una investigación in situ en colaboración con el Laboratorio Químico de Control de Protección Civil. Se encontraron grandes cantidades de sustancias químicas peligrosas. Con posterioridad, se detuvo al perpetrador a raíz de las pruebas halladas y el testimonio de los testigos y el tribunal lo condenó por producción y posesión ilegales de sustancias químicas. (Más abajo puede consultarse la legislación aplicada.) | | |
| Inteligencia de investigación: <ul style="list-style-type: none"> La policía recibe un aviso sobre el comportamiento extraño de una persona que accede a un edificio que estaba en reconstrucción. Identificación de un laboratorio clandestino y/o materiales peligrosos por parte del equipo policial de respuesta inicial. El cianuro de hidrógeno encontrado es un subproducto de los procesos químicos llevados a cabo por el perpetrador. El sospechoso admitió vender joyas en la web oscura. | | |

Principales elementos probatorios:

- Se hallaron varias sustancias químicas peligrosas en la escena del delito, incluyendo cianuro de hidrógeno (dos litros en sendas botellas de vidrio), dióxido de plomo y ácidos e hidróxidos fuertes, así como equipo de laboratorio contaminado con sustancias químicas ilegales.
- La declaración del sospechoso admitía la intención de utilizar sustancias químicas en relación con una producción ilegal de joyas. Afirmó que no tenía intención de causar daño a personas o animales ni al medio ambiente.
- No se encontraron pruebas directas sobre la compra de las sustancias químicas, pero el perpetrador admitió haberlas comprado y tener la intención de venderlas en la web oscura. El perpetrador no tenía intención de causar daño a personas ni al medio ambiente.
- El cianuro de hidrógeno era un subproducto del método utilizado y no el resultado de una producción deliberada.

Retos:

- Identificación y evaluación de riesgos in situ en la fase inicial de la investigación.
- La investigación de la escena del delito en condiciones peligrosas requirió varias horas y se recogieron al menos 2 litros de cianuro de hidrógeno, con un nivel de peligrosidad de 4000 ppm según el análisis en una columna de fraccionamiento. La zona de concentración letal se extendía hasta un radio de 10-15 metros alrededor de la escena del delito, con una zona de concentración peligrosa que abarcaba un radio de 25 a 50 metros.

Resultados:

- Se decomisaron 85 artículos de laboratorio peligrosos e ilegales.
- El fiscal acusó al delincuente de producción y posesión ilegales de materiales nucleares, sustancias radiactivas, sustancias químicas peligrosas y agentes biológicos peligrosos y toxinas, en virtud de los artículos 187 y 285 del título sobre amenazas generales del Código Penal.
- Basándose también en dichos artículos, la sentencia del tribunal lo consideró un acto no deliberado y el acusado fue condenado a dos años de prisión, con un aplazamiento condicional de tres años.



Imágenes: Policía eslovaca (ISEMI)

Nombre del caso:

Nombre del caso: Montañas del Lobo - Centro privado de gestión de residuos



Año de investigación:
2014 - 2018

País de origen:

Eslovaquia

Región/Ciudad:

Vlčie hory, Hlohovec

Categoría del caso:
Químico,
biológico
y radiológico

Resumen del incidente:

- Un centro legal de gestión de residuos, denominado "Montañas del Lobo", formaba parte de una operación e investigación encubiertas sobre el presunto uso indebido y desecho de sustancias peligrosas. El centro estaba dividido originalmente en un vertedero para residuos no peligrosos (residuos domésticos) y un vertedero para residuos peligrosos (en su mayoría líquidos), con una tercera zona destinada a residuos inertes. El vertedero de residuos peligrosos se clausuró oficialmente en 2013 y se prohibió al centro llevar a cabo cualquier actividad de gestión de residuos.
- Activistas medioambientales y residentes de la cercana localidad de Hlohovec observaron cantidades cada vez mayores de sustancias peligrosas y una mayor circulación de camiones durante la noche. Se informó a la policía acerca de diferentes hechos sospechosos, como la contaminación del entorno, quemas frecuentes en el vertedero que generaban olores, e incluso el hallazgo de animales muertos.
- En 2014 se inició una investigación policial encubierta.
- Durante el registro de la escena del delito, también se encontraron sustancias radiactivas dentro de un bidón, en el interior de un edificio. La radiactividad del material localizado era 100 veces superior a la radiación natural. Las sustancias químicas radiactivas se identificaron como compuestos de radio 226 y torio 232.

- A principios de 2015, la policía realizó la primera intervención y abrió una investigación por el vertido ilegal de materiales peligrosos bajo la supervisión del fiscal responsable. Durante la investigación en la escena del delito, la policía incautó 40 depósitos de plástico con residuos líquidos peligrosos almacenados en un vertedero para residuos no peligrosos, además de otras pruebas. Se realizaron múltiples registros e interrogatorios. El líquido era peligroso para los animales acuáticos y el medio ambiente. El análisis forense de laboratorio demostró que se superaban ampliamente los límites de sustancias químicas peligrosas, como arsénico (As) y plomo (Pb). La policía, la unidad militar de delitos OBRN y el laboratorio químico de control encontraron también un material biológico peligroso compuesto por residuos médicos en el vertedero para materiales no peligrosos, así como sustancias químicas como plomo (Pb), antimonio (Sb), cloruros, fluoruros y materiales que excedían los límites del índice de hidrocarburos C10-C40, con una alta concentración de arsénico (As). El vertedero de residuos inertes contenía muchos productos refinados del petróleo que habían formado balsas de hidrocarburos. Las sustancias químicas localizadas se caracterizaron como sustancias altamente peligrosas que podían clasificarse, según su peligrosidad, como sustancias tóxicas, sustancias altamente inflamables, sustancias corrosivas y sustancias peligrosas.
- Posteriormente, las autoridades competentes decidieron clausurar todas las instalaciones y prohibir la entrada de residuos al vertedero, así como ordenar la eliminación adecuada de las sustancias identificadas.
- Sin embargo, al cabo de un tiempo, la empresa privada responsable de la gestión de residuos volvió a depositar materiales peligrosos en el vertedero, a pesar de la anterior prohibición.
- Más adelante, en 2018, se realizó otra intervención policial y una compleja investigación criminal que comprendía varios cargos. La recogida de pruebas en esta escena del delito fue la más larga de la historia de Eslovaquia (30 noches).
- La investigación del caso aún no ha concluido.

Inteligencia de investigación:

- La policía recibió avisos de informantes acerca de un presunto vertido ilegal de material peligroso.
- Se recibió información adicional sobre las actividades de la empresa de gestión de residuos por parte de ecologistas y residentes de la zona.
- Se registró un aumento de las denuncias de los ciudadanos, que mencionaban la contaminación del entorno, quemas que generaban olores extraños y el hallazgo de animales muertos.
- A raíz de esta inteligencia e información, la Unidad de Medio Ambiente/QBRN de la policía inició una operación encubierta en 2014.

Principales elementos probatorios:

- Varias sustancias químicas peligrosas, material radiológico y residuos biológicos peligrosos encontrados en la escena del delito y recogidos para someterlos a análisis.
- Facturas asociadas y otros documentos financieros.
- Testimonios de testigos.

Retos:

- Identificación y evaluación de riesgos in situ en la fase inicial de la investigación, debido a la localización de sustancias químicas, biológicas y radiológicas.
- La investigación más larga de una escena del delito en la historia criminal de Eslovaquia, que mantuvo actividad en la escena del delito durante 30 días.
- Debido a la naturaleza peligrosa del lugar, se necesitó el apoyo de numeroso personal de varios organismos, incluyendo especialistas en delitos QBRN y medioambientales del Presídium del Cuerpo Policial, así como el uso de equipos de protección personal de nivel B.

- Además, los investigadores de la Policía de Distrito del Cuerpo de Policía prestaron su apoyo durante los turnos de noche. Se requirió la presencia de unidades policiales de orden público para proteger el lugar, y para la apertura de los bidones fue necesaria la intervención del servicio de bomberos, que utilizaron equipos de detección portátiles y se encargaron de la descontaminación.
- Las muestras se enviaron al laboratorio químico de control con el apoyo adicional de Protección Civil y la unidad de delitos QBRN de las Fuerzas Armadas (primer CSI en 2015).
- La Oficina del Distrito (agencia medioambiental responsable de la gestión de residuos peligrosos), el Ministerio de Medio Ambiente y el Ministerio del Interior proporcionaron instrucciones sobre el procedimiento de eliminación de los residuos vertidos ilegalmente e información sobre sus efectos en el medio ambiente.
- La escena del delito generó centenares de muestras y elementos probatorios. Se recogieron en total 1703 muestras de diversos materiales peligrosos, incluyendo gases peligrosos como el cianuro de hidrógeno.

Resultados:

- Clausura y vigilancia permanente del vertedero.
- Las investigaciones identificaron vínculos y cómplices internacionales.
- La investigación y la presentación de cargos contra los perpetradores aún no han finalizado.



Imágenes: Policía eslovaca (ISEMI)



Retos del Análisis de Laboratorio

04

CAPÍTULO CUATRO

01

02

03

Principales temas abordados

Contexto de los análisis de laboratorio especializados.

Visión general de la clasificación y las redes de laboratorios.

Consideraciones sobre el procesamiento de pruebas peligrosas (cuando el agente químico o biológico aún está presente).

El procesamiento y el análisis de las pruebas relacionadas con delitos químicos y biológicos suelen requerir análisis científicos específicos y complejos, además de sus correspondientes interpretaciones. El análisis de los agentes químicos y biológicos tiene varios objetivos, como los siguientes:

- Identificar el agente (clasificación o grupo).
- Identificar la posible fuente del agente (distribución geográfica, lugar de almacenamiento, origen natural o humano).
- Relacionar el agente con el perpetrador y sus acciones (análisis de comparación, es decir, ¿es este el agente que ha utilizado el perpetrador?).

En la presente guía, las pruebas que contienen agentes químicos o biológicos se denominan pruebas peligrosas. Los tipos de pruebas peligrosas incluyen pruebas tradicionales, como marcas latentes y ADN, que pueden estar contaminadas con agentes químicos o biológicos, y muestras de los agentes, materiales o precursores químicos o biológicos encontrados en la escena del delito.

Los fiscales y los organismos de investigación deben asegurarse de que las muestras y las pruebas que estas contienen se hayan obtenido de acuerdo con los criterios de laboratorio relevantes y las reglas jurisdiccionales sobre recogida de pruebas.

El envío de muestras a un laboratorio apropiado requerirá la documentación pertinente para contribuir a identificar las técnicas analíticas adecuadas y garantizar que los resultados obtenidos en dichas pruebas sean procesalmente admisibles.

Los laboratorios forenses que reciben, procesan, analizan y almacenan pruebas peligrosas deben utilizar prácticas, procedimientos e instrumentos para manipular las muestras con la debida seguridad y protección química y biológica, además de conservar las muestras para preservar la cadena de custodia probatoria y mantener su validez procesal.

También pueden utilizarse métodos tradicionales de procesamiento de pruebas, siempre que se mantenga el adecuado nivel de seguridad. Sin embargo, puede ser necesario incorporar métodos de análisis nuevos o tradicionales en los casos relacionados con delitos químicos o biológicos. Por tanto, puede que algunos métodos requieran validación y aprobación para incorporarlos al juicio, si no se han utilizado previamente. Los expertos en la materia técnica relevante serán fundamentales para el enjuiciamiento, ya que su participación puede ser necesaria para efectuar determinaciones de especies, interpretar análisis y resultados ante el tribunal y explicar las capacidades, las limitaciones y el significado de los resultados.

Los apartados siguientes contienen una descripción general de los métodos que se utilizan para analizar pruebas peligrosas. Muchos países cuentan con leyes y reglamentos sobre la autorización de dichos métodos de análisis para su uso en los tribunales de justicia, que pueden utilizarse como ejemplos para el desarrollo de este tipo de legislación en los países que carecen de ella.

Análisis forense microbiano

La capacidad de analizar e identificar la fuente y las características de un microorganismo o una toxina con fines procesales es uno de los elementos definitorios de la ciencia forense microbiana. Esta subdisciplina de la ciencia forense se ocupa de la caracterización de las pruebas procedentes de un acto de bioterrorismo, un delito biológico, un falso delito o una liberación accidental. A efectos procesales, se requiere una caracterización muy detallada que permita determinar la fuente original, la existencia de manipulación humana y los posibles métodos de conversión en arma y diseminación.

Estas tecnologías y análisis comprenden la elaboración del perfil genético del microorganismo a nivel de cepa y subcepa, el análisis químico y físico de los componentes y el análisis bioinformático del material, que contribuirán a determinar el procedimiento utilizado para preparar, almacenar o diseminar el agente.

Estos análisis suelen requerir instrumentos de laboratorio complejos y específicos, así como métodos que deben estar sometidos a un programa de control de calidad para garantizar la validación adecuada de las técnicas y su fiabilidad como parte del proceso probatorio.

Huellas químicas

El análisis químico puede proporcionar a los investigadores y a la fiscalía información sobre la historia de una muestra química, como su fuente original, el método de producción o la relación con determinados fabricantes o distribuidores, y todos estos datos pueden resultar útiles para vincular una muestra tóxica con un perpetrador. Una muestra química suele ser una mezcla de muchas sustancias químicas, incluyendo disolventes, reactivos, precursores, productos de degradación y productos secundarios. Al igual que se emplean perfiles químicos para identificar redes ilegales de traficantes y consumidores de drogas, el perfil químico de los agentes químicos peligrosos puede ayudar a identificar marcadores químicos relevantes, que pueden compararse con perfiles químicos de otras muestras para dilucidar la procedencia de una cierta muestra.

Por ejemplo, pueden utilizarse trazas de precursores sin reaccionar o productos secundarios para determinar la ruta de síntesis empleada en la producción de un agente peligroso. Además, la huella química de las impurezas de una muestra puede poner de manifiesto una relación con lotes de precursores específicos de determinadas empresas o zonas geográficas. Se ha observado que las impurezas de los solventes iniciales sobreviven a múltiples etapas de una ruta de síntesis, e incluso a una descontaminación de baja intensidad, de modo que siguen presentes en el producto final. Además, otros marcadores químicos, como los isótopos, también pueden ser útiles para establecer relaciones entre las muestras.

El Consejo Consultivo Científico de la OPAQ ha señalado que "los perfiles de impurezas de las rutas sintéticas conocidas de agentes nerviosos y ves-

icantes pueden ser un recurso útil para quienes trabajan en investigaciones relacionadas con armas químicas”. Un grupo internacional de expertos en química forense está llevando a cabo investigaciones sobre química forense de agentes peligrosos para fines procesales y está haciendo públicos los resultados que va obteniendo. Así, gracias a los progresos en instrumentación analítica y en análisis de datos quimiométricos, el Grupo de Trabajo Técnico Internacional de Química Forense está realizando grandes avances en química forense que beneficiarán a toda la comunidad internacional.

Ejemplos de casos

Cartas con carbunco en Estados Unidos

Resumen del incidente

Esporas de *Bacillus anthracis* contenidas en cartas postales enviadas en territorio de los Estados Unidos que produjeron 5 muertes y 22 personas infectadas. Fue la mayor investigación microbiológica del siglo XXI. Se utilizó un método de análisis complejo para rastrear el origen de la bacteria y abrir un caso de enjuiciamiento.

Tipo de análisis

Relevancia para la prueba

Secuenciación del genoma de cepas de Ames conocidas y análisis de variantes morfológicas

Identificación de una cepa de laboratorio o de una fuente ambiental.

Secuenciación genética de las esporas bacterianas encontradas en las cartas

Para identificar las cepas y determinar si las bacterias se habían generado o modificado genéticamente de forma deliberada. (Por ejemplo, resistencia a los antibióticos.)

| | |
|--|---|
| Cromatografía de líquidos con espectrometría de masas (CL/EM) | Identificación de aditivos en los polvos (posible mejora del uso como arma). |
| Análisis de fagos gamma de las bacterias aisladas a partir de las muestras | Se basa en la susceptibilidad de <i>B. anthracis</i> a la lisis. Se ha demostrado que este análisis tiene una especificidad del 97 % para <i>B. anthracis</i> . |
| PCR en tiempo real | Detección de plásmidos virulentos (pXO1 y pXO2). |

Ejemplo de incidente químico

Resumen del incidente

El 21 de agosto de 2013 se lanzaron misiles tierra-tierra con cabezas que llevaban un AGQ en la región de Ghouta, Damasco (Siria). Se movilizó un equipo de las Naciones Unidas para recopilar información y recoger muestras con objeto de determinar qué sucedió y qué efectos tuvo el incidente en las personas afectadas.

| Tipo de análisis | Relevancia para la prueba |
|---|--|
| Cromatografía de gases con espectrometría de masas | Identificación de los compuestos químicos presentes en las muestras. |
| Cromatografía de gases con espectrometría de masas, cromatografía de líquidos con espectrometría de masas, cromatografía de gases con detección fotométrica de llama. | Presencia de huellas de exposición a un agente de guerra química en muestras biomédicas (orina, plasma, sangre). |

Exploración física
(con toma de fotografías)

La exploración física realizada por profesionales médicos puede identificar síntomas de exposición a agentes de armas químicas, lo que puede indicar el tipo de agente químico utilizado.

Medidas de longitud física

Proporcionan información sobre el tamaño de la posible arma utilizada, y también son relevantes para indicar la cantidad de agente químico que puede haberse empleado o liberado.

Redes de laboratorios

Los países tienen diferentes capacidades de análisis de laboratorio para la gestión de incidentes con materiales químicos y biológicos, según los recursos y las instalaciones de los que disponen. Por ejemplo, Australia, el Reino Unido, Canadá, los Estados Unidos y algunos países de Europa poseen laboratorios nacionales, regionales y locales, cada uno de los cuales tiene asignadas funciones específicas en la respuesta a incidentes de salud pública relacionados con armas químicas y biológicas. Estos laboratorios trabajan en estrecha colaboración con sus homólogos policiales en los casos penales y de terrorismo.

- 01. Laboratorios biológicos** Las muestras que requieren análisis e identificación de patógenos biológicos y toxinas suelen enviarse a un laboratorio de sanidad pública designado que posee capacidades de análisis microbiológico y de biología molecular. Estos centros se clasifican según el nivel de contención de

laboratorio y en función de los procedimientos de protección y equipos de barrera que utilizan.

La Organización Mundial de la Salud publica el Manual de bioseguridad en el laboratorio (LBM), una guía de bioseguridad para laboratorios que sirve como estándar mundial de buenas prácticas y define las tendencias en bioseguridad. Numerosos países han publicado guías similares basadas en conceptos y enfoques propios de su contexto nacional. Todas estas guías se basan en los mismos conocimientos fundamentales sobre bioseguridad y comparten los mismos criterios de laboratorio para cada nivel de bioseguridad. Son documentos de orientación que sirven como recursos integrales para la infraestructura, los equipos y las prácticas correspondientes a todos los niveles de laboratorio biológico. La Federación Internacional de Asociaciones de Bioseguridad, una red no gubernamental sin fines de lucro constituida por asociaciones de bioseguridad, también proporciona información, recursos y capacitación profesional.

Existen cuatro niveles de bioseguridad (BSL), también denominados nivel de protección (P) o nivel de contención, cada uno de los cuales se define según una combinación de infraestructura, características de diseño, equipo de seguridad, prácticas y procedimientos. Cada nivel se basa en el nivel anterior y se vuelve más complejo en cuanto a infraestructura y características de diseño. Los niveles de bioseguridad (BSL) complementarios para patógenos animales reciben la denominación de nivel de bioseguridad animal (ABSL). El objetivo principal de cada BSL es proporcionar la infraestructura necesaria para minimizar la probabilidad de que los microorganismos escapen al

sistema de contención. Las prácticas y los procedimientos complementan esta infraestructura, ya que la seguridad de cada BSL depende en última instancia de las medidas de seguridad concretas que adopte el personal de laboratorio en cada nivel de bioseguridad.

Unas prácticas descuidadas o poco sistemáticas pueden dar lugar a infecciones adquiridas en el laboratorio que tengan la capacidad de causar brotes en toda la población, ya sea en humanos o animales. El transporte de sustancias infecciosas está regulado por diversas normativas, como las de la Asociación Internacional de Transporte Aéreo (IATA) y las leyes sobre mercancías peligrosas de los Estados Unidos.

Los laboratorios e instalaciones con un nivel de bioseguridad 1 (BSL-1) o P1 ofrecen una contención mínima y disponen de equipos estándar apropiados para la manipulación de microorganismos caracterizados que normalmente no causan enfermedades en las personas sanas e inmunocompetentes. Los laboratorios de formación de personal son un ejemplo de laboratorio BSL-1.

Los laboratorios e instalaciones BSL-2 se basan en el BSL-1 y son adecuados para trabajar con agentes que representan un riesgo moderado para la salud humana o animal y provocan enfermedades por contacto directo o ingestión.

Las instalaciones BSL-3 se basan en las instalaciones BSL-1 y BSL-2 y son adecuadas para trabajar con agentes autóctonos o exóticos que puedan causar enfermedades potencialmente letales por inhalación.

Los laboratorios BSL-4 están reservados para trabajar con agentes exóticos causantes de enfermedades que con frecuencia son mortales y para las que no existen vacunas ni tratamientos.

La tabla siguiente resume algunas de las principales características, prácticas y equipos asociados a cada BSL. Para obtener información adicional, consulte los documentos de orientación indicados en este apartado. Los perpetradores pueden intentar imitar la infraestructura, el equipo y

| BSL | Tipos de Agentes | Prácticas | Características del diseño de las instalaciones | Equipos y EPP |
|-----|--|--|--|---|
| 1 | Agentes bien caracterizados que representan un riesgo bajo o de los que no se tiene constancia que provoquen sistemáticamente enfermedad en individuos inmunocompetentes | Prácticas microbiológicas estándar, como la técnica aséptica; no comer ni beber en la zona de trabajo; lavado de manos | Puertas de laboratorio, pila de laboratorio para el lavado de manos, mesa de laboratorio, ventanas con cortinas | No se requiere ningún EPP especial, pero sí protección facial, guantes y bata de laboratorio, según convenga |
| 2 | Agentes que presentan un riesgo moderado de enfermedad humana causada por contacto directo o ingestión; están disponibles tratamientos | Control de acceso a las instalaciones; cabina de bioseguridad para los procedimientos que generan aerosoles; descontaminación de zonas y superficies | BSL-1 y además: puertas y ventanas con cerradura, cabina de bioseguridad para los procedimientos que generan aerosoles, autoclave situado cerca o pila de lavado próxima a la salida | EPP para la protección contra aerosoles; uso de cabina de bioseguridad cuando sea necesario; autoclaves; un sistema de eliminación de residuos adecuado |

3

Agentes que suponen un importante riesgo de enfermedad potencialmente mortal producida por inhalación, con pocos tratamientos disponibles

Acceso a través de una antecámara; traslado del agente biológico mediante recipientes secundarios; uso de una cabina de bioseguridad para todos los procedimientos con material infeccioso

BSL-1 y 2 y además: ventilación forzada, con flujo de aire negativo hacia el laboratorio

Cabinas de bioseguridad, eliminación de residuos y protección respiratoria (cuando sea necesaria)

4

Agentes autóctonos o exóticos peligrosos que representan un riesgo elevado y pueden causar enfermedades potencialmente mortales por inhalación; no existen vacunas o tratamientos o se desconoce el mecanismo de transmisión

Es necesario cambiarse de ropa antes de acceder al laboratorio y todos los residuos deben descontaminarse antes de eliminarlos

BSL-1, 2 y 3 y además: acceso por una puerta hermética; suelo, paredes y techos estancos y fáciles de descontaminar; autoclave empotrado; descontaminación de todos los residuos, incluidos los efluentes; capacidad redundante en toda la infraestructura

Traje de cuerpo completo con suministro de aire; uso de una cabina de bioseguridad para todos los procedimientos con material infeccioso; monos o batas; protección respiratoria; cabina de bioseguridad de clase III.

Laboratorios químicos

02. De acuerdo con la Convención sobre las Armas Químicas, el director general de la Secretaría Técnica de la OPAQ acreditará a los laboratorios designados para llevar a cabo distintos tipos de análisis. Las pruebas de competencia oficiales de la OPAQ son el procedimiento establecido por la Secretaría Técnica mediante el que el director general realiza la acreditación. Se invita a participar a laboratorios de los 193 Estados miembros de la OPAQ.

La red de laboratorios designados (LD) de la OPAQ es una red formada por laboratorios de los Estados partes a los

que puede asignarse el análisis de muestras auténticas obtenidas en las misiones de la OPAQ. Estos laboratorios deben superar un programa sistemático de pruebas de competencia para garantizar que puedan realizar las tareas asignadas según las normas exigidas por la OPAQ. El Programa de Pruebas de Competencia, que la Secretaría de la OPAQ administra y encauza a través del Laboratorio de la OPAQ, proporciona esta garantía a todos los Estados partes, ya que no solo examina la competencia técnica de los laboratorios, sino que también garantiza, con rigurosos criterios de notificación de resultados, el mantenimiento de la cadena de custodia de las muestras y la ausencia de sesgo en los análisis y el sistema de notificación. Esta garantía se ve respaldada además por el requisito de que todos los LD posean una acreditación reconocida internacionalmente, como la ISO/IEC 17025.

Actualmente, existen dos tipos de pruebas de competencia (PC) y, por tanto, dos tipos de designaciones: PC medioambientales, que evalúan los LD para el análisis de muestras medioambientales auténticas, y PC biomédicas, que evalúan los LD para el análisis de muestras biomédicas auténticas.

Durante una intervención de la OPAQ es posible que se recojan muestras y se envíen al Laboratorio de la OPAQ, manteniendo la cadena de custodia (CC) de las muestras a lo largo de todo el proceso. El Laboratorio de la OPAQ verifica la CC y, después, divide las muestras.

A continuación, las muestras divididas se envían como mínimo a dos laboratorios designados, siguiendo la normativa del transporte internacional. Las identidades de los

03. Manipulación y análisis de muestras auténticas

laboratorios designados se mantienen en secreto, incluso entre ellos, lo que aumenta el nivel de imparcialidad e independencia del proceso analítico. Además, el Laboratorio de la OPAQ anonimiza las muestras, así como las muestras de control, para que el LD no pueda determinar su origen (procedencia).

Al recibir las muestras, los LD verifican que la CC no se haya roto y admiten las muestras para su análisis. La OPAQ indica a los LD los análisis que requiere y les solicita un informe escrito que deben enviar dentro de un plazo determinado.

Los laboratorios designados pueden comparar los datos que generan (p. ej., mediante técnicas de espectrometría de masas) con los de una base de datos desarrollada y mantenida por la OPAQ, la base de datos analítica central de la OPAQ (OCAD). La OCAD contiene datos analíticos de agentes de guerra química y compuestos relacionados que envían los Estados miembros.

Una vez finalizado el análisis de la muestra auténtica, los LD remiten sus informes analíticos a la OPAQ. La cadena de custodia del informe también se mantiene en todo momento. El Laboratorio de la OPAQ recopila los resultados de los LD en un solo informe.

El informe resumido del LD se combina entonces con otros elementos probatorios, como los interrogatorios a testigos, en un informe final de la Secretaría. Los datos presentados en los informes finales son el resultado de análisis científicos independientes, objetivos, rigurosos y estrictamente controlados.

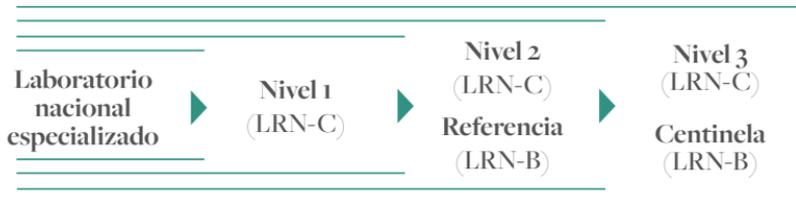
04. Ejemplos de redes de laboratorios

América: Estados Unidos

Los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) de los Estados Unidos han creado una red de laboratorios nacionales, estatales y locales, la Red de Respuesta de Laboratorio (LRN), que responde a incidentes relacionados con materiales biológicos y químicos. Los laboratorios LRN-B responden a incidentes relacionados con amenazas biológicas y bioterrorismo, mientras que los centros LRN-C responden a incidentes relacionados con sustancias químicas y terrorismo químico.

Los laboratorios de la LRN están organizados según un sistema de niveles. Los laboratorios de nivel 3 y centinela, que son los más numerosos, actúan como laboratorios de primera línea en todos los Estados y en muchas ubicaciones. Los laboratorios de referencia y de nivel 2 son menos abundantes y se encargan del análisis de muestras derivadas. Solo existen dos o tres laboratorios a escala nacional que se encarguen de la caracterización especializada de organismos, análisis bioforenses y actividades especiales relacionadas con organismos altamente patógenos. Estos centros trabajan en estrecha colaboración con los cuerpos policiales locales y estatales y con la Oficina Federal de Investigación, que es la principal autoridad competente en materia de incidentes terroristas.

Niveles de las redes de laboratorios biológicos y químicos



Ejemplo de Asia-Pacífico

Australia y Nueva Zelanda

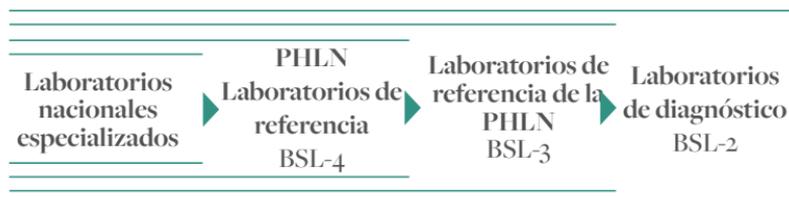
En Australia y Nueva Zelanda, el consorcio de laboratorios conocido como Red de Laboratorios de Salud Pública (PHLN, por sus siglas en inglés) se encarga de dirigir y ofrecer asesoramiento en todos los aspectos del análisis microbiológico de salud pública y el control de enfermedades transmisibles. El manejo seguro de patógenos y toxinas de alto riesgo requiere un acceso a protocolos e infraestructuras seguros. Cada estado y territorio tiene acceso a instalaciones con un nivel de bioseguridad (BSL) 2 y 3. Los laboratorios BSL-2 son los que pueden recibir muestras sometidas previamente a un diagnóstico de rutina en otro centro.

Cuando un laboratorio de diagnóstico primario detecta un patógeno o una toxina de alto riesgo, las muestras se remiten directamente a un laboratorio de salud pública designado (PHLN) para su adecuado procesamiento, diagnóstico, contención y almacenamiento.

Determinados patógenos, como los patógenos animales de alto riesgo y los que causan fiebres hemorrágicas víricas, requieren una transferencia directa a un laboratorio

de máximo nivel (BSL-4). Hay al menos un centro BSL-3 en cada estado y territorio y un solo laboratorio BSL-4 a escala nacional. Además, algunos centros BSL-3 y 4 están especializados en determinados patógenos de alto riesgo, llevan a cabo investigaciones asociadas y prestan apoyo a numerosos laboratorios de referencia y de diagnóstico nacionales e internacionales.

Red de Laboratorios de Salud Pública



Red de laboratorios para agentes de guerra química

Para permitir la recepción y el análisis de muestras de agentes de guerra química de bajo riesgo, el Grupo Técnico y Científico del Departamento de Defensa proporciona formación, ensayos colaborativos y estándares de referencia a los laboratorios designados de Australia y Nueva Zelanda. Dichos laboratorios forman parte de una pequeña red de laboratorios técnicos encargados del peritaje y el análisis de agentes químicos.

Se han desarrollado métodos para la identificación, la recogida y el transporte seguros de los posibles agentes químicos y se ha impartido formación a un selecto grupo de químicos que pueden integrarse en equipos forenses especializados en incidentes QBRN.

Ejemplo de Europa Oriental y Asia Occidental

Georgia

La red de laboratorios de salud pública de Georgia tiene su sede en el Centro Nacional de Control de Enfermedades y Salud Pública, que se encarga de proteger y responder a los incidentes de salud pública a escala nacional. Este centro tiene adscritos varios laboratorios para la detección e identificación primarias de patógenos y toxinas.

La red de laboratorios de Georgia está integrada por laboratorios de salud pública y veterinarios de ámbito regional (ZDL) y departamental (LLS) que siguen el principio de "Una sola salud". Un total de veinte centros forman parte de dicha red, incluyendo once laboratorios veterinarios y nueve de salud pública. El Lugar Center es el laboratorio BSL-3 de más alto nivel del país y presta servicios de detección de enfermedades humanas y animales.

Lugar Center
Laboratorio
nacional de
máximo nivel



Laboratorio
regional de
diagnóstico
ZDL-2



Laboratorio
departamental
LSS-1

05. Calidad y acreditación de los laboratorios

No existe ninguna norma internacional universalmente aceptada para la acreditación formal de laboratorios químicos, microbiológicos y biomédicos. Sin embargo, los laboratorios forenses y de rango mayor deben cumplir ciertas normas que garanticen la calibración de los instrumentos y la fiabilidad y repetibilidad de los resultados, y dichas normas son aplicables a numerosos laboratorios. Los países deben tener en cuenta las leyes y directrices nacionales e internacionales a la hora de valorar las opciones de acreditación de los laboratorios.

La Cooperación Internacional de Acreditación de Laboratorios (ILAC, por sus siglas en inglés) se estableció mediante un acuerdo internacional entre los organismos de acreditación miembros y se basa en la evaluación por expertos y en la aceptación mutua. El Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MRA, por sus siglas en inglés) de la ILAC fue ratificado por 104 organismos de acreditación y establece una evaluación por expertos conforme a la norma ISO/IEC 17011. La ILAC opera de acuerdo con otras normas ISO/IEC y promueve el uso y la aceptación a nivel internacional de datos y resultados acreditados de calibración, análisis, análisis clínico e inspección, programas de pruebas de competencia y materiales de referencia.

Los organismos de acreditación firmantes del MRA de la ILAC evalúan y acreditan a los organismos de evaluación de la conformidad conforme a las normas internacionales relevantes. De acuerdo con su alcance internacional, la ILAC presta ayuda y orientación a los países que están en proceso de desarrollar sus propios sistemas de acreditación. Estos países pueden participar en la ILAC como miembros asociados y acceder a los recursos de los miembros numerarios de la ILAC.

Estos son algunos ejemplos de normas de acreditación:

- **ISO 35001:2019**

Es una norma internacional de gestión de riesgos biológicos para laboratorios y organizaciones relacionadas. Esta norma describe un proceso para evaluar, identificar, mitigar y monitorizar riesgos asociados a materiales biológicos peligrosos y proporciona una hoja de ruta para reducir los riesgos asociados. Esta norma es aplicable a los centros que manipulan, almacenan, transportan y/o eliminan materiales biológicos peligrosos y está pensada para complementar las normas internacionales existentes. La ISO 35001:2019 no va dirigida a los laboratorios que realizan análisis de microorganismos y/o toxinas en alimentos o piensos ni a los que se dedican a la gestión de riesgos asociados al uso de cultivos modificados genéticamente en agricultura.

- **ISO/IEC 17025:2017**

Es una norma internacional que determina los requisitos de competencia para los laboratorios de análisis y calibración. Esta norma establece los requisitos generales de competencia, imparcialidad y operación coherente de los laboratorios. La ISO/IEC 17025 permite a los laboratorios demostrar su competencia y, en última instancia, promover la confianza en su trabajo tanto a nivel nacional como internacional. La ISO/IEC 17025:2017 también facilita la cooperación entre laboratorios al generar una mayor aceptación de los resultados entre distintos países, lo que contribuye a respaldar la aceptación

de resultados y los certificados entre diferentes países sin necesidad de realizar más pruebas.

- **ISO 71.040.10**

Es una norma internacional para laboratorios químicos y equipos de laboratorio. Esta norma establece los requisitos de los laboratorios de química analítica e incluye la calibración de equipos e instrumentos de laboratorio utilizados para la medición del volumen, la masa, la densidad y la viscosidad.

Retos relativos a las pruebas peligrosas

Una vez establecida la escena del delito, ya sea antes o después de cometerse, los equipos de la escena del delito normalmente llevarán a cabo una secuencia de procesamiento de la escena del delito que comprende la recogida de pruebas físicas e indiciarias. Dicha secuencia puede incluir la toma de fotografías de la escena del delito, la grabación de vídeo, la recogida de cabellos y fibras biológicas, la recuperación de huellas dactilares latentes y marcas de zapatos y la recuperación de líquidos no peligrosos. Además, pueden tomarse muestras de fluidos corporales o manchas para posibles análisis de ADN.

Aunque en la escena del delito puede haber zonas con sangre, semen, orina u otros materiales peligrosos, estas zonas, una vez identificadas, pueden evitarse, cubrirse o eliminarse para reducir o hacer desaparecer el peligro de exposición para el técnico forense. La recogida de pruebas forenses tradicionales y muestras de la escena del delito generalmente puede realizarse usando la ropa habitual para una escena del delito (monos desechables, calzas, redecillas para el cabello y guantes desechables), sin necesidad de ropa especial ni descontaminación (con la excepción del procesamiento de un laboratorio clandestino de drogas). Los elementos recogidos se registran y se transfieren a los laboratorios adecuados siguiendo el orden previsto para el análisis forense y teniendo en cuenta estrictamente las capacidades de cada laboratorio.

Sin embargo, el procesamiento de una escena del delito que contenga o potencialmente contenga agentes químicos o biológicos o toxinas presenta dificultades particulares y complejas para la identificación y la recogida, la transferencia y el procesamiento de las pruebas forenses tradicionales, en especial cuando se procesa una escena del delito en la que el agente químico o biológico se ha dispersado.

En este caso, es difícil evitar o contener de forma segura la sustancia peligrosa, como una sustancia química tóxica con posible riesgo de inhalación o contacto con la piel o un patógeno infeccioso microscópico. Así pues, debe suponerse

que todos los elementos de dicha escena del delito pueden estar contaminados con los agentes y, por tanto, no podrán manipularse de manera segura en un laboratorio forense estándar.



© ISEMI

La escena del delito presenta dos prioridades probatorias que plantean problemas específicos. A continuación se indican las principales consideraciones al respecto:

1. Recogida de muestras para confirmar la identificación del agente presente

- Pueden utilizarse detectores químicos para distinguir entre sustancias químicas no peligrosas y sustancias químicas peligrosas tóxicas, incluyendo AGQ.
- Los AGQ presuntamente identificados deberán recogerse y transportarse según las instrucciones del laboratorio químico designado. El laboratorio químico capaz de realizar pruebas y análisis de muestras de alto riesgo puede estar en otro país o requerir la asistencia local de personal especializado, como especialistas de la OPAQ. En el capítulo 4 puede consultarse la clasificación de los laboratorios.
- Los polvos, líquidos o muestras indiciarias que puedan contener patógenos de alto riesgo, como bacterias, esporas bacterianas, partículas víricas o toxinas, requerirán un embalaje específico y un análisis para detectar otros peligros antes de enviarlos al laboratorio de salud pública designado. Debe tenerse en cuenta que no todos los laboratorios de salud pública pueden recibir y analizar de forma segura muestras que contienen esporas bacterianas, debido al riesgo de aerosolización. En el capítulo 4 puede consultarse la clasificación de los laboratorios.

2. Recogida de elementos probatorios (físicos o indiciarios) para respaldar la investigación e identificar al perpetrador o los perpetradores, su objetivo y su intención

- Elementos como documentos, objetos de vidrio y equipos digitales pueden ser de interés para la investigación y aportar posibles fuentes de huellas dactilares, ADN o inteligencia digital. Dado que estos objetos pueden estar contaminados con un agente de alto riesgo, la recuperación de dichas pruebas no puede llevarse a cabo de forma rutinaria en un laboratorio forense tradicional, ya que su nivel de contaminación representaría un riesgo importante para el personal y el entorno del laboratorio. La manipulación de estos elementos y la recuperación de pruebas tradicionales requiere métodos adaptados y el uso de equipo de protección personal.

Existen tres opciones que los investigadores y los fiscales deben tener en cuenta con respecto al plan probatorio.

Procesamiento in situ

- Las pruebas forenses pueden procesarse in situ (en el entorno peligroso de la escena del delito), siempre que los forenses tengan la formación necesaria para recoger pruebas tradicionales usando un equipo de protección personal de nivel B o C y empleen métodos que se hayan probado en tales condiciones. Mientras sea posible, el procesamiento de pruebas in situ solo debe realizarse cuando sea absolutamente necesario.
- Los elementos probatorios también pueden procesarse mediante un laboratorio móvil debidamente equipado que permita efectuar la descontaminación después del examen forense.

Descontaminación de elementos antes de su recepción en el laboratorio

- La eliminación de la sustancia peligrosa (agente químico o biológico) del sustrato (papel, vidrio, plástico, equipo digital) requiere conocimientos especializados, condiciones ambientales específicas, acceso a productos químicos certificados y capacidad de analizar los elementos para determinar el peligro.
- Los procesos de descontaminación pueden destruir las pruebas indiciarias, incluidas las huellas dactilares y el ADN, y dañar los equipos eléctricos. Se han publicado varios artículos científicos que describen estos procesos, pero en todo el mundo son muy pocos los laboratorios capaces de efectuar la descontaminación de pruebas críticas.

Recogida y sobreembalaje

- Todas las pruebas peligrosas requieren un sobreembalaje adecuado para retirarlas de la escena del delito. Dado que todos los elementos obtenidos en una escena del delito peligrosa requieren descontaminación, el sobreembalaje se descontamina pero la prueba permanece intacta. Las pruebas peligrosas recogidas en la escena del delito deben embalsarse y sobreembalsarse adecuadamente, conforme a la legislación nacional e internacional sobre materiales químicos y biológicos y sustancias infecciosas, y enviarse a un laboratorio especializado. Para ello se requiere un material de sobreembalaje adecuado, la correspondiente documentación de envío y transporte y la autorización del laboratorio receptor.





Preparación de un Caso para su Enjuiciamiento

05

01**02****03**

Principales temas abordados

Resumen de las principales consideraciones para preparar un caso para su enjuiciamiento.

Importancia de la integridad y la preservación de las pruebas.

Vías de investigación e importancia de las revisiones de casos.

Los agentes de policía y los fiscales que investigan posibles delitos relacionados con agentes químicos y biológicos y toxinas pueden tener que hacer frente a varios retos. Por ejemplo:

- La necesaria recogida y conservación de pruebas debe mantener un equilibrio con los riesgos para la salud y la seguridad y con la necesidad de corregir inmediatamente la situación in situ o dar tratamiento a los heridos.
- Los agentes biológicos pueden ser endémicos o de origen natural, lo que dificulta la identificación de posibles intenciones delictivas.
- Existe una infinidad de tipos de sustancias químicas y precursores, conocidos o de nueva creación.
- Las materias primas o el equipo de laboratorio necesarios para fabricar armas biológicas o químicas suelen tener dobles usos (legales los unos e ilegales los otros).
- Las personas que han obtenido inicialmente la autorización o el permiso para acceder a determinados materiales pueden utilizar indebidamente su actividad profesional con fines delictivos.

Por tanto, los objetivos primarios de la investigación deben comprender la evaluación de la intención delictiva, así como la facilitación y coordinación de una recogida y una preservación seguras y eficaces de las pruebas.

Componentes de la preparación de un Caso Judicial

Los fiscales deben poner empeño en obtener o establecer lo siguiente:

- Conocer en profundidad, antes de cualquier ataque, la legislación aplicable, ya que la legislación penal sobre ataques químicos y biológicos suele ser compleja y la mayoría de los fiscales no tienen experiencia previa con respecto a su aplicación.
- Acceso a conocimientos expertos necesarios y específicos de casos concretos (facilitados por los cuerpos policiales o por los sectores académico o privado).
- Un calendario para el caso (asignación de funciones claramente definidas entre el equipo fiscal y el equipo de investigación; continuidad de los equipos policiales; consideraciones acerca de los recursos jurídicos posteriores a una sentencia condenatoria).
- Las complejidades del ciclo de vida del caso (posibles conexiones en el extranjero para las fases de planificación, adquisición y producción; consideraciones sobre la cooperación internacional desde el principio del caso).
- Reevaluación apropiada de las consideraciones sobre el móvil y el objetivo a lo largo de la investigación para garantizar un pleno conocimiento del alcance del ataque y sus perpetradores.

Los investigadores deben trabajar en estrecha colaboración con fiscales que tengan experiencia previa en el enjuiciamiento de casos relacionados con agentes biológicos o toxinas químicas. El arsenal legislativo aplicable suele ser específico y estar lleno de matices y los aspectos técnicos de la fabricación de armas biológicas o químicas son a menudo bastante

complejos, de modo que el desarrollo de estos tipos de procesos judiciales representa un reto para quienes no están familiarizados con las cuestiones químicas o biológicas (o QBRN, en general) que los caracterizan.

Integridad y preservación de las pruebas

La recopilación de pruebas, incluyendo muestras de agentes biológicos y químicos, requiere una estrategia de investigación que equilibre la necesidad de una evaluación de riesgos inmediata con una obtención exhaustiva de pruebas para su posible uso en el juicio. La integridad y la preservación de las pruebas pueden ser especialmente difíciles, ya que en la escena del delito pueden coincidir muchos organismos de investigación y organizaciones (equipos de respuesta inicial, militares, equipos de QBRN, policía y organismos medioambientales).

Al igual que en otras investigaciones, el análisis in situ o la recogida de material biológico o químico y de otros tipos de pruebas tradicionales deben documentarse claramente mediante los procedimientos de cadena de custodia establecidos. Dichos procedimientos permiten a los fiscales que llevan el juicio demostrar al tribunal que las pruebas presentadas son el mismo material que se ha incautado en la escena del delito. Es fundamental la intervención de técnicos de recogida de pruebas que estén específicamente capacitados para identificar y manejar las pruebas de forma segura, ya que pueden estar contaminadas con agentes infecciosos o tóxicos.

Las pruebas de las escenas del delito en las que se han producido o se han liberado agentes químicos y biológicos deben recogerse de manera que se evite la exposición del personal; los recipientes de recogida deben sellarse adecuadamente para evitar la liberación accidental y garantizar que las pruebas no se vean comprometidas durante la descontaminación.

Las pruebas recogidas en escenas del delito peligrosas deben colocarse en recipientes adecuados para el tipo de peligro y embalarse en recipientes secundarios de "sobreambaje". En la mayoría de los casos, los recipientes de so-

breembalaje utilizados para extraer muestras de escenas del delito peligrosas deben descontaminarse antes de retirarlos del lugar. La cadena de custodia de las pruebas debe mantenerse durante el proceso de descontaminación del recipiente de sobreembalaje. Por tanto, los recipientes de sobreembalaje deben descontaminarse en paralelo y cerca de la descontaminación del personal para que el responsable de la recogida pueda mantener a la vista las pruebas durante la descontaminación de muestras/pruebas. Una vez recogidos y descontaminados (cuando proceda), los elementos probatorios deben trasladarse a una zona de exposición policial segura o a un laboratorio químico o de salud pública designado, según la naturaleza de las muestras y el tratamiento probatorio requerido. Con independencia de su destino, en ambos casos se requieren entornos seguros, protegidos y, a menudo, con control de temperatura para preservar las pruebas, así como sistemas y procedimientos de gestión de información de laboratorio adecuados para proteger la integridad de las muestras.

Las pruebas críticas no solo incluyen muestras de los agentes y toxinas, sino también equipos de laboratorio y diferentes aspectos sobre la vida del perpetrador. La intención y el móvil (p. ej., privado, político, económico) para estar en posesión de dicho material pueden descubrirse mediante técnicas policiales tradicionales, como el interrogatorio a familiares, amigos, vecinos y compañeros de trabajo, y mediante búsquedas de información que revelen la "huella digital" de una persona (p. ej., el historial de compras, las cuentas de correo electrónico, las consultas de búsqueda en línea y la presencia en las redes sociales) y datos relevantes obtenidos en ordenadores y teléfonos. El hecho de que una persona parezca intentar ocultar sus actividades en relación con materiales biológicos y químicos (información errónea en las facturas utilizadas para adquirir equipos o una dedicación inusual a investigaciones no autorizadas) puede ser indicativo de intención delictiva. Las pruebas, ya sean físicas o indiciarias, peligrosas o seguras, deben recogerse, registrarse y almacenarse de manera apropiada.

La adecuada recogida y preservación de pruebas suele requerir la coordinación entre organismos nacionales, estatales, locales y privados. Tal como se ha indicado anteriormente, es posible que el organismo de investigación

principal necesite trabajar junto con organismos estatales y locales, equipos de respuesta inicial y funcionarios de salud pública. Como estos organismos pueden ser los primeros en llegar a la escena del delito, deben evitarse duplicidades y discrepancias en los pasos de la investigación mediante una coordinación y una planificación previas.

Además, los delitos biológicos y químicos pueden suponer la aplicación de leyes nacionales e internacionales y requerir la coordinación y colaboración con el país al que pertenece el sospechoso. Al obtener pruebas situadas en otros países, puede ser necesario apoyarse en los tratados informales de intercambio de información y asistencia judicial recíproca para determinar la existencia de posibles conspiraciones o conseguir más pruebas para el juicio. Los investigadores deben trabajar en estrecha colaboración con los fiscales antes, durante y después de la colaboración con los cuerpos policiales de otros países para garantizar la admisibilidad de todas las pruebas recopiladas.



© Image produced by ISEMI

Vías de investigación

Al igual que sucede en las investigaciones penales en general, una única prueba puede ser relevante para múltiples aspectos de un caso. A continuación se indican algunos ejemplos recurrentes en los casos relacionados con agentes biológicos y químicos:

| Posibles pruebas | Relevancia para el ciclo de vida del delito |
|---|---|
| Compras de EPP | Los EPP ofrecen protección contra la exposición o el contacto con peligros químicos o biológicos durante las etapas de preparación o ejecución del ataque. |
| Prescripción de antibióticos | Los antibióticos ofrecen protección profiláctica contra algunos patógenos bacterianos. |
| Pruebas digitales | Las pruebas digitales aportan historiales de búsqueda, documentos, transacciones en línea relativas al móvil del delito, objetivos previstos, adquisición de precursores y localización de cómplices. |
| Envíos a través de servicios de mensajería | Para la adquisición de equipos o materiales químicos o biológicos. |
| Alquiler de almacenes | Los almacenes se utilizan para guardar los equipos adquiridos, los materiales y los agentes biológicos o químicos específicos, o como laboratorio improvisado. |
| Licencias químicas | Permiten acceder a sustancias químicas restringidas o realizar pedidos a mayoristas. |

| | |
|--|--|
| Documentos de identificación falsos o fraudulentos | Se utilizan para realizar compras de equipos o materiales, alquilar locales o vehículos o realizar pedidos de agentes químicos o biológicos específicos; pueden usarse para implicar falsamente a un tercero inocente. |
| Acceso fuera del horario laboral a laboratorios o a industrias o instalaciones de doble uso | Permite acceder a equipos o materias primas de doble uso, como pequeñas cantidades de patógenos biológicos, toxinas o precursores químicos, sin despertar sospechas. |
| Interceptación de un proveedor externo | Permite interrumpir la ejecución del delito, obtener información sobre las intenciones del comprador o utilizar un proveedor externo como posible testigo. |
| Registros telefónicos (contactos, cómplices) | Permiten identificar posibles cómplices o testigos relacionados con el sospechoso. |

Revisiones de la investigación

Una revisión de la investigación es una revisión formal e imparcial de la investigación en curso. La llevan a cabo los jefes de investigación y los fiscales, preferentemente después de las primeras 24 a 72 horas del inicio de la investigación, para determinar el conocimiento de la situación y ofrecer una oportunidad de definir y acordar una estrategia en función de las necesidades y los retos operativos.

Además de la revisión inicial del caso, se efectúan reuniones periódicas programadas entre los investigadores principales, los fiscales y, si es necesario, los expertos externos con objeto de evaluar el avance de la investigación de una manera crítica y constructiva, lo que permite garantizar la integridad y la objetividad de la investigación en todo momento. Además, el proceso de revisión puede orientar la investigación e identificar aspectos que deben mejorar para alcanzar un enjuiciamiento satisfactorio.

Las revisiones garantizan que no se vulnere la legislación vigente y no se pierdan oportunidades de investigación razonables.

El proceso fundamental de una revisión de la investigación debe seguir un procedimiento o una norma predeterminados. El proceso de revisión debe aumentar la confianza de todas las partes involucradas en que la investigación se está gestionando de manera eficaz y con una estrategia ética, metódica y profesional para conseguir una resolución positiva de la investigación.

Las revisiones deben considerarse como una oportunidad para identificar buenas prácticas, pero también aspectos que necesitan mejorar, y proporcionan una visión de conjunto que permitirá mejorar las prácticas laborales y futuros procedimientos e introducir posibles cambios legislativos, lo que repercutirá positivamente en futuras investigaciones y enjuiciamientos.

Qué tipos de revisiones existen?

A continuación se resumen tres tipos diferentes de reuniones de revisión.

1. Revisión de la investigación u operativo

Generalmente, es el oficial superior de investigación (OSI) quien determina qué personas deben asistir a la revisión operativa. Sin embargo, en las primeras reuniones suele estar presente un representante de todos los ámbitos de la investigación: un forense, un responsable de inteligencia, un representante del laboratorio y un técnico jurídico. El OSI garantizará que el nivel de acceso de seguridad de todas las personas que asistan a la reunión sea el requerido.

La revisión de la investigación u operativo determinará el estado de la investigación, evaluará si las pruebas ya obtenidas se ajustan al tipo penal establecido por la ley e identificará las pruebas que son necesarias para el éxito del enjuiciamiento. Deben valorarse las diferentes recomendaciones que se efectúen, y se debe decidir si se aceptan o no, además de registrar por escrito los argumentos en los que se basa la decisión e indicar claramente a quién se asigna la consiguiente tarea. Las tareas asignadas a grupos o personas deben completarse en el plazo de tiempo que se les indique.

¿Cuándo deberían realizarse estas revisiones?

- Dentro de las primeras 72 horas después del inicio de la investigación.
- A partir de entonces, cada 14 días, o con mayor frecuencia si así lo determina el SIO o el fiscal.

2. Revisión previa al juicio

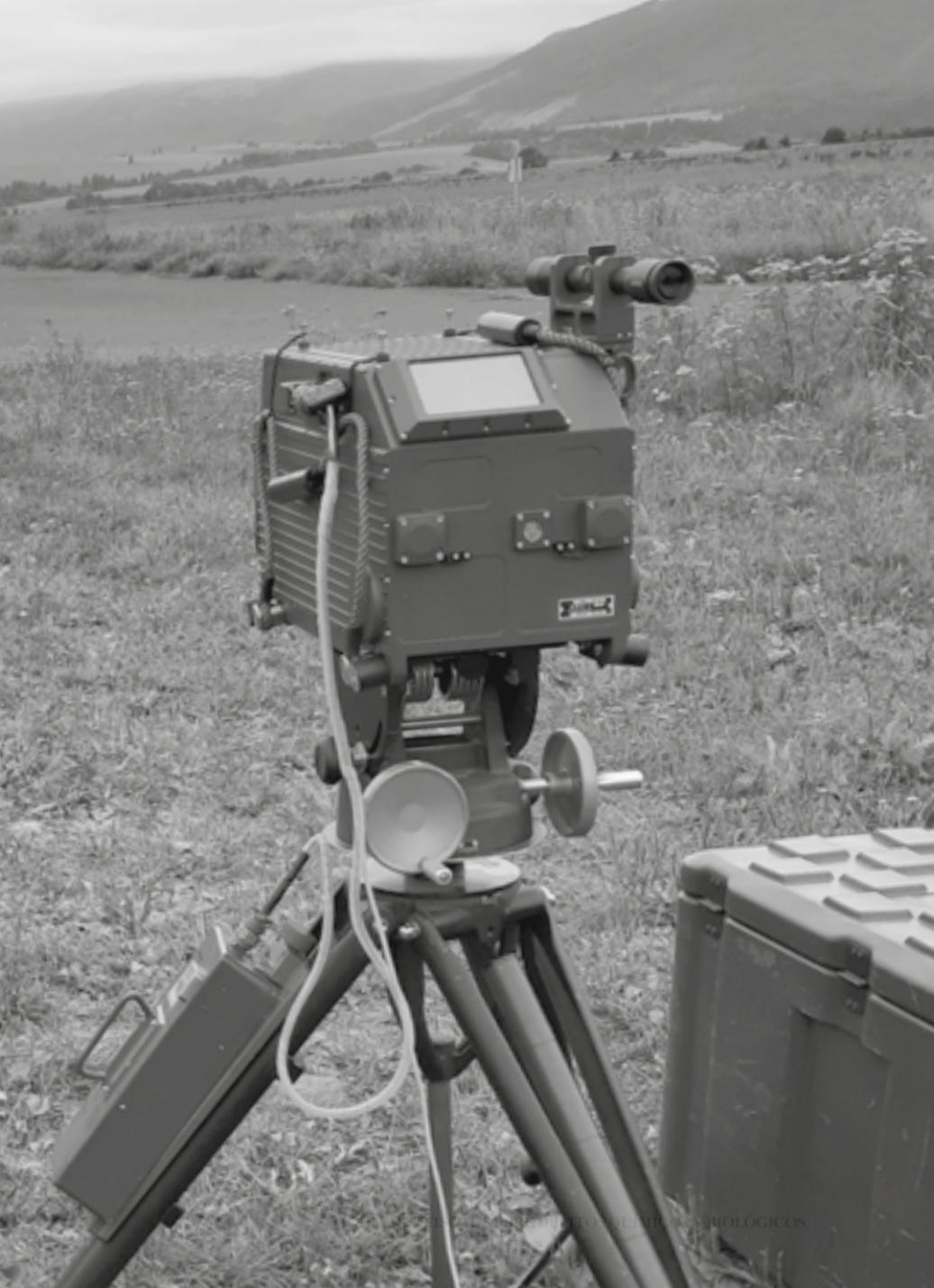
El SIO, junto con los investigadores principales, revisará el caso con el fiscal superior y el equipo de enjuiciamiento. El fiscal superior se asegurará de que el SIO tenga preparadas todas las pruebas, testigos y expertos que se vayan a necesitar durante el juicio. El fiscal superior puede indicar al SIO que realice una indagación final acerca de las pruebas necesarias o ausentes. Al final de la revisión previa al juicio, el sumario policial debe estar listo para su presentación ante el tribunal.

3. Revisión del juicio

Una vez finalizado el proceso judicial, la revisión del juicio pondrá de manifiesto los resultados de la investigación y los logros del enjuiciamiento. También ofrece la oportunidad de evaluar los aspectos mejorables del procedimiento de investigación y recomendar cambios en la legislación.

Cuanto más importante sea el caso biológico o químico, más probable será que las altas autoridades (p. ej., fiscales generales o ministros de justicia), los supervisores independientes (p. ej., tribunales u órganos legislativos) y el público general (más allá de las víctimas concretas) esperen ser informados regularmente. Además, cuando una investigación se prolonga, los cambios de personal y la pérdida de memoria institucional del historial del caso requieren planificar el inevitable traspaso de responsabilidades entre los miembros del equipo salientes y los nuevos miembros, sin que ello interrumpa u obstaculice el avance de la investigación.





Tecnología de Investigación

06

CAPÍTULO SEIS



01**02****03**

Principales temas abordados

Tipos de tecnología utilizados por los equipos de investigación y los equipos encubiertos.

Tipos de tecnología utilizados por los equipos de la escena del delito.

Limitaciones y consideraciones acerca de la tecnología avanzada como fuente probatoria.

Tecnología utilizada

A medida que la tecnología avanza, los cuerpos policiales y los organismos de investigación deben considerar el papel de esta en todas las fases de la investigación y las repercusiones que puede tener su uso para el proceso judicial. Ya sea en tareas de vigilancia, la monitorización de compras o la detección e identificación de posibles agentes químicos o biológicos in situ, la velocidad a la que progresa la tecnología puede no estar en consonancia con la legislación, lo que limita la aplicación y el uso de pruebas obtenidas por medios tecnológicos.

Los tribunales pueden impugnar el uso de tecnologías planteando cuestiones como las siguientes:

- ¿Se ha respetado el marco jurídico al utilizar tecnología avanzada?
- ¿Son admisibles todas las pruebas obtenidas mediante dicha tecnología?
- ¿Qué limitaciones tiene dicha tecnología a la hora de preparar un caso de enjuiciamiento?

Además de cuestionar el uso de ciertas tecnologías, puede que los fiscales tengan que considerar la participación de expertos en la materia. Ciertas tecnologías y sus aplicaciones pueden ser de naturaleza compleja y estar sujetas a diferentes interpretaciones y sesgos. La intervención de expertos reconocidos, ya sea con respecto a la aplicación de la tecnología o la interpretación de los datos tecnológicos, puede aportar claridad y un contexto relevante durante todo el proceso judicial.

Los apartados siguientes indican ejemplos de tecnologías y ofrecen consideraciones acerca de sus aplicaciones actuales o futuras.

Investigadores y Operaciones Encubiertas

La recopilación de información, incluyendo información física, digital y de audio, viene utilizándose desde hace mucho tiempo para complementar la recogida de pruebas que se realiza tradicionalmente en las investigaciones. A medida que la tecnología y las plataformas de intercambio de información han ido evolucionando, también lo han hecho los métodos por los que los organismos de investigación competentes recopilan, procesan y analizan la información.

Los apartados siguientes se ocupan de algunas de estas tecnologías y sus aplicaciones.

Dispositivos de Vigilancia y Monitorización

Existen numerosos tipos de dispositivos de vigilancia y monitorización que pueden ser utilizados por la policía, protección civil y el ejército, así como por equipos encubiertos especializados. Se trata de tecnologías que varían enormemente en cuanto a dimensión y complejidad y su uso depende del marco jurídico vigente y de los recursos económicos de los organismos relevantes.

Estos son algunos ejemplos de dichas tecnologías:

- Vehículo aéreo no tripulado (UAV): incluye los drones
- Vehículo terrestre no tripulado (UGV)
- Vehículo submarino no tripulado (UUVV): drones submarinos
- Vehículo acuático no tripulado (UWV)
- Imágenes de vídeo y de circuito cerrado de TV (CCTV)
- Tecnologías digitales como el modelado de la dispersión, los controles de vulnerabilidad, las redes sociales y la monitorización de la web oscura

Para los fiscales es importante comprender la aplicación de dichas tecnologías en el contexto de un delito químico o biológico.

Dispositivos de Vídeo y Audio

El uso de dispositivos de vídeo y audio estará sujeto a los correspondientes requisitos legales y dichos dispositivos pueden colocarse temporalmente o instalarse de forma permanente en una determinada ubicación.

Los dispositivos de interceptación y grabación instalados temporalmente pueden utilizarse para la vigilancia dirigida de una conversación de vídeo individual o entre varias personas y se emplean principalmente para obtener información operativa y pruebas para sucesivas investigaciones. Estos dispositivos incluyen aparatos de monitorización por control remoto, que pueden registrar el movimiento de las personas monitorizadas o recopilar información operativa y pruebas para sucesivas investigaciones. Dependiendo de la situación, el uso de tales dispositivos requiere la autorización del juez que lleva el caso.

Algunos países disponen de sistemas altamente especializados que les permiten obtener y evaluar diferentes datos no solo con fines militares, sino también para actuaciones policiales. Este sistema, denominado *sistema de procesamiento y explotación de imágenes en movimiento* (MIPE), proporciona diferentes tipos de imágenes obtenidas a partir de satélites en órbita terrestre o señales electrónicas, así como vídeo de movimiento completo grabado por cámaras situadas en aviones o vehículos teledirigidos. Posteriormente, dichas imágenes se someten a evaluación e interpretación.

En cambio, los dispositivos instalados de forma permanente en una ubicación, como los circuitos cerrados de televisión (CCTV), son habituales en muchas ciudades y espacios públicos. Se pueden utilizar para monitorizar el movimiento legítimo de personas o materiales, recopilar información medioambiental o proporcionar acceso directo a imágenes de determinados

momentos, como movimientos pasados de personas, ya sean sospechosos o no, durante un periodo de tiempo específico.

Ejemplos

La tabla siguiente presenta varios ejemplos junto con sus consideraciones procesales.

| Categoría de tecnología | Consideraciones procesales |
|---|---|
| Dispositivos de audio y vídeo instalados de forma temporal, como dispositivos de escucha | Pueden aceptarse como prueba en algunas jurisdicciones, siempre que las grabaciones de vídeo, las imágenes o las grabaciones de audio pertenezcan a la investigación. |
| Dispositivos de audio y vídeo (fijos o temporales) con control remoto | Pueden aceptarse como prueba en algunas jurisdicciones, siempre que las grabaciones de vídeo, las imágenes o las grabaciones de audio pertenezcan a la investigación. Los vehículos teledirigidos pueden requerir una licencia de uso. |
| Imágenes de vídeo: dispositivos de procesamiento y explotación de imágenes en movimiento | Pueden aceptarse como prueba en algunas jurisdicciones, siempre que las grabaciones de vídeo, las imágenes o las grabaciones de audio pertenezcan a la investigación. |
| Imágenes de CCTV y sensores de audio instalados de forma permanente en los espacios públicos | Pueden aceptarse como prueba en algunas jurisdicciones, siempre que las grabaciones de vídeo, las imágenes o las grabaciones de audio pertenezcan a la investigación. |

Tecnología Digital

Además de las tecnologías de audio y vídeo, el uso de tecnología digital ha ayudado a los cuerpos policiales y otros organismos de respuesta a prepararse mejor para las posibles consecuencias de un incidente desconocido o complejo. La capacidad de modelar posibles variables situacionales o ambientales ha permitido a las autoridades responsables de las investigaciones, incluidos los fiscales, simular diferentes escenarios y valorar los posibles resultados. Por ejemplo, la tecnología digital se puede utilizar para simular la liberación de una sustancia química altamente tóxica en el entorno de una ciudad, evaluando factores como las condiciones meteorológicas y la topografía. Los resultados pueden tener valor predictivo y pueden influir en la ubicación elegida para la intervención del equipo de respuesta inicial, así como informar acerca de la probable distribución del peligro y el alcance de la contaminación ambiental.

Los apartados siguientes se ocupan de algunas de estas tecnologías y sus aplicaciones.

Modelado y Simulación

La tecnología de modelado y simulación ha sido utilizada por las fuerzas militares y algunos organismos policiales nacionales desde hace mucho tiempo.

Con respecto a los delitos químicos y biológicos, esta tecnología puede ser útil durante la preparación y la formación, ya que permite crear modelos para simular situaciones y ofrece a los equipos de respuesta la oportunidad de identificar riesgos y amenazas y elaborar tácticas de respuesta.

Durante una respuesta y una investigación en curso, dicha tecnología puede ayudar a los equipos de investigación, incluidos los fiscales, a evaluar el posible movimiento de personas, los puntos geográficos con peligro de exposición (por ejemplo, con el modelado de una columna de humo tóxico) y la posible fuente, lo que contribuye a delimitar la zona de interés y prever posibles ubicaciones para la recogida de pruebas.

Análisis Forense Digital

Esta rama de la ciencia forense abarca los procesos de preservación, identificación, extracción y documentación de pruebas informáticas, principalmente en relación con los delitos o ataques digitales. Sin embargo, estas técnicas también pueden utilizarse para verificar la autenticidad y los cambios realizados en los metadatos de una fotografía o un vídeo, lo que puede ser especialmente importante ante los continuos avances en inteligencia artificial.

Monitorización Digital

Las plataformas digitales e Internet se están expandiendo a un ritmo exponencial. La comunicación entre las personas, la realización de transacciones y la recopilación y el análisis de datos, entre otros, son actividades que pueden llevarse a cabo desde plataformas digitales sin necesidad de contacto físico con otras personas.

Esto ha planteado enormes dificultades a los investigadores en numerosos tipos de delitos y ha acentuado la necesidad de que los organismos de investigación dediquen suficientes recursos y conocimientos a la monitorización digital.

Internet y las Redes Sociales

En la práctica, existen varias herramientas con las que los investigadores, los técnicos y otros expertos pueden monitorizar acontecimientos en las redes sociales y analizar conversaciones en línea. En relación con el ciclo de vida de los delitos químicos y biológicos, los perpetradores pueden utilizar plataformas digitales, como Internet, las redes sociales y las plataformas de juegos, para solicitar y compartir información. Además, se sabe que los perpetradores emplean la web oscura para adquirir materiales y compartir información y conocimientos.

La monitorización de las comunicaciones en diversas aplicaciones y plataformas de juego debe estar sujeta a la legislación nacional. La capacidad de monitorizar eficazmente estas plataformas requiere la creación y el continuo mantenimiento de palabras clave y el posterior análisis, que puede requerir conocimientos especializados.

Evaluación de Vulnerabilidades

Las herramientas digitales pueden utilizarse para evaluar la vulnerabilidad de las redes de TI, así como de los edificios físicos, los espacios públicos y las infraestructuras críticas. Pueden ayudar a identificar deficiencias físicas y establecer medidas de control apropiadas; por ejemplo, los investigadores de la escena del delito pueden usar esta tecnología para predecir posibles riesgos y consecuencias de un ataque químico o biológico y preparar las medidas de mitigación adecuadas.

Tecnologías de Monitorización y Detección de Amenazas

Para monitorizar personas o el entorno pueden utilizarse diferentes tipos de dispositivos no tripulados, que con la adición de módulos de detección especializados también permiten monitorizar o detectar la presencia de agentes químicos o biológicos en el entorno. Esta detección se considera un resultado preliminar y requiere pruebas de confirmación aportadas por una red de laboratorios autorizada.

Para contrarrestar las amenazas indicadas anteriormente, los cuerpos policiales pueden utilizar tecnologías específicas de eliminación de amenazas, como sistemas de detección mediante UAV o sistemas de suplantación o interferencia de señales GPS, que pueden desempeñar un papel fundamental en las acciones policiales.

Tecnología utilizada por los equipos de la escena del delito

Una escena del delito en la que se haya detectado la presencia de un agente químico o biológico peligroso requiere un tiempo adicional para su adecuada evaluación. Generalmente, dicha evaluación comporta la activación de equipos forenses especializados o equipos QBRN, que comprenden mejor la compleja naturaleza de este tipo de escenas del delito, tienen la capacidad necesaria para evaluar los riesgos y conocen los requisitos específicos para proteger y preservar las pruebas forenses tradicionales (ADN, marcas de dedos y zapatos, cabellos y fibras), pero también las pruebas asociadas al propio agente químico o biológico.

Con independencia de la fase del ciclo de vida en la que se encuentre la escena del delito, este tipo de escenas requieren una planificación previa apropiada, la priorización de las pruebas y el uso de tecnología de detección e identificación especializada para guiar el adecuado procesamiento de la escena del delito y desarrollar los planes de recogida de pruebas.

Dispositivos de Detección de Agentes Químicos y Biológicos

La detección de agentes químicos y biológicos en el entorno puede resultar difícil, ya que la sensibilidad (capacidad de detectar cantidades muy pequeñas) y la especificidad (capacidad de distinguir entre agentes biológicos) de los instrumentos de detección y análisis varían, una limitación que los técnicos deben conocer perfectamente antes de utilizar los instrumentos. A continuación figura un breve resumen de las tecnologías químicas y biológicas actuales empleadas por los técnicos que intervienen en la escena del delito y por los equipos de especialistas QBRN.

Químico: Existen varias tecnologías capaces de detectar trazas de agentes de guerra química y de sustancias químicas y gases industriales tóxicos en el ambiente. Este tipo de tecnología puede utilizarse mediante elementos o dispositivos manuales, portátiles o instalados en una ubicación fija.

La aplicación de cada tipo de tecnología puede ser simple o compleja y puede incluir lo siguiente:

- Papel de detección química (un simple papel de uso manual que indica la posible presencia de agentes químicos).
- Monitores multigás (sistemas portátiles o especialmente diseñados; detectores de gas).
- Cromatografía de gases con espectrometría de masas (CG-EM) (laboratorio móvil o portátil, con ciertas capacidades de análisis confirmatorio).

Biológico: La detección de agentes biológicos y toxinas en el ambiente se ve dificultada por el hecho de que algunos agentes pueden estar presentes de forma natural en el ambiente; además, la presencia de elementos ambientales, como partículas de fondo y elementos químicos como el cloro, el magnesio y el sodio, puede interferir con el dispositivo de detección y dar lugar a falsos negativos o falsos positivos en los resultados del análisis.

Los dispositivos portátiles para la detección de agentes biológicos y toxinas efectúan un análisis preliminar que requiere pruebas de confirmación homologadas mediante métodos de referencia acordados.

Estos son algunos ejemplos de tecnologías de detección de agentes biológicos:

- Pruebas biológicas de antígenos (tecnología básica y sencilla disponible en aparatos portátiles).
- Pruebas ELISA (enzimoinmunoanálisis de adsorción).
- Fluorescencia de bioaerosoles (permite el recuento de partículas en el aire y discrimina según la emisión de fluorescencia).
- Equipos de PCR portátiles (detección molecular de agentes biológicos mediante amplificación de ácidos nucleicos y secuenciación genética). Puede emplearse en laboratorios móviles y en algunos instrumentos de campo.

Es importante tener en cuenta que muchos dispositivos de detección biológica solo permiten descartar un patógeno o toxina de alto riesgo en vez de identificarlo, especialmente si se trata de un patógeno nuevo o emergente. Todas las muestras sospechosas de contener material biológico deben someterse a pruebas de confirmación en un laboratorio homologado.

Herramientas de Campo para la Escena del Delito

Todas las escenas del delito presentan una serie de riesgos para los técnicos que intervienen en ellas, desde obstáculos o peligros físicos y estructurales, incluidas las armas, hasta la presencia de sustancias peligrosas, como fluidos corporales o sustancias inflamables o tóxicas. La mayor parte de estos riesgos pueden eliminarse aplicando métodos de trabajo seguros y utilizando elementos de protección personal básicos, como guantes. Por ejemplo, creando una vía de entrada y salida segura y eliminando las sustancias químicas peligrosas, como las que puede haber en un laboratorio clandestino. Además, los técnicos que intervienen en la escena del delito utilizan monos, calzas y guantes para protegerse a sí mismos y a las pruebas recogidas.

Sin embargo, a diferencia de lo que ocurre en una escena del delito habitual, la eliminación segura del agente químico y biológico no siempre es posible, especialmente si el agente peligroso se ha dispersado en forma de aerosol. Las partículas peligrosas aerosolizadas forman una capa contaminada sobre la escena del delito que puede contaminar a todas las personas e instrumentos que accedan a ella.

Por tanto, todo el personal, los instrumentos y las pruebas sobreembaladas, antes de abandonar la escena del delito, deben someterse a un proceso de descontaminación que puede incluir el lavado de las superficies y un tratamiento químico. Así pues, los instrumentos y la tecnología utilizados en la escena del delito deben adaptarse o desarrollarse teniendo en cuenta estos factores.

Estos son algunos ejemplos de tecnologías empleadas en una escena del delito QBRN:

- Escáner 3D para la escena del delito.
- Cámaras y equipos de vídeo resistentes al agua.
- Grabación a distancia de imágenes de vídeo.
- Tecnología de dispositivo de identificación por radiofrecuencia (RFID).
- Modelado de la dispersión y la contaminación.
- Equipo de protección individual de nivel A (traje totalmente encapsulado con respirador autónomo) que se puede utilizar para una primera entrada.
- Equipo de protección individual de nivel B y C (respirador autónomo, y máscara con filtro QBR y mono, respectivamente).



© ISEMI

Categoría de tecnología

Consideraciones procesales

Tecnología de detección e identificación de amenazas químicas y biológicas

Principalmente, equipos portátiles o dispositivos con control remoto.

Puede aportar un indicador de los peligros existentes o descartar la presencia de otros peligros.

Puede proporcionar un análisis preliminar para la evaluación de riesgos *in situ* y la adopción de medidas de protección. Suele requerir confirmación por un laboratorio.

Laboratorios móviles

Pueden utilizarse para un análisis in situ de ciertas sustancias químicas, patógenos biológicos y toxinas.

Pueden incluir tecnologías de análisis preliminar y confirmatorio.

Algunos análisis de muestras requieren la confirmación del laboratorio designado.

Análisis forense de la escena del delito

Las técnicas forenses tradicionales utilizadas en una escena del delito peligrosa requieren la modificación de los métodos y/o del equipo utilizado. Es importante priorizar la recuperación de pruebas, ya que estas pueden destruirse al aplicar los métodos de recogida in situ o al usar métodos de descontaminación antes de la obtención de las pruebas.



La Función del Fiscal

07

CAPÍTULO SIETE



01

Principales temas abordados

Breve descripción del fiscal de acuerdo con el Derecho civil y con el Derecho consuetudinario o “Common Law”.

02

Cuestiones a tener en cuenta para la documentación.

03

Ejemplos de casos relacionados con contextos nacionales, regionales e internacionales.

Marco Legal

En la actualidad existen dos tipos de sistemas jurídicos operativos, a saber: el Derecho consuetudinario o “Common Law” (enfoque acusatorio) y el Derecho civil (enfoque inquisitorial). La mayoría de los países adoptan características de uno u otro sistema en sus propios marcos legislativos.

Ambos sistemas presentan variantes en todo el mundo, ya que cada país ha modificado sus procedimientos penales de varias formas a lo largo de los años para equilibrar los intereses del Estado, al arrestar y juzgar a los delincuentes, con los intereses de los ciudadanos individuales que puedan verse implicados en el procedimiento legal.

Las diferencias que aquí se presentan solo son una muestra de varias características diferenciales importantes entre los sistemas de Derecho civil y de Derecho consuetudinario o “Common Law”.

Common Law

El “Common Law” se desarrolló en Inglaterra hacia el siglo XI y más tarde lo adoptaron los Estados Unidos, Canadá, Australia, Nueva Zelandia y otros países de la Commonwealth británica.

Los países que se rigen por el “Common Law” aplican un sistema de enfoque acusatorio para determinar los hechos en el proceso de enjuiciamiento. El principio en que se basa es que los fallos judiciales anteriores, normalmente de los tribunales de más rango, deberían seguirse en casos posteriores, es decir, que debe respetarse la jurisprudencia. El sistema acusatorio también se fundamenta en gran parte en la legislación, incluidas las Leyes y los Códigos. La acusación y la defensa compiten entre sí y el juez desempeña el papel de árbitro para garantizar justicia al acusado, así como el seguimiento las normas legales del procedimiento penal. El sistema acusatorio asume que la mejor manera de llegar a la verdad es a través de un procedimiento competitivo para determinar los hechos y la aplicación de la ley de forma correcta.

El procedimiento acusatorio requiere que las partes contrarias aporten información pertinente, y presenten e interroguen a testigos.

En el sistema acusatorio, cada una de las partes es responsable de llevar a cabo su propia investigación. En los procedimientos penales, el fiscal representa a la ciudadanía y tiene a su disposición al departamento de policía con sus investigadores y laboratorios, mientras que la defensa debe encontrar sus propios recursos y fondos para investigar. Ambas partes pueden ordenar la comparecencia de testigos. Si el demandado es un indigente, es posible que las oportunidades de llevar a cabo una investigación profunda por parte de su abogado queden limitadas. En el Derecho penal según el sistema acusatorio, el acusado no está obligado a estar presente en los procedimientos de acusación de un gran jurado (ya no se llevan a cabo en Gran Bretaña y muy raramente en los tribunales estatales de los Estados Unidos). Si un gran jurado presenta un auto de acusación, el acusado tendrá a su disposición los procedimientos que se realicen, incluidos los testigos y cualesquiera otras pruebas que se presenten.

En un juicio de acusación, las partes contrarias presentan pruebas, interrogan a los testigos y llevan a cabo contrainterrogatorios a fin de recabar información beneficiosa para su versión del caso. A menudo, saber interrogar de forma competente puede dar lugar a un testimonio que puede interpretarse de varias formas. Lo que parece categórico en el testimonio directo puede generar dudas en el contrainterrogatorio. Las habilidades de los abogados también salen a relucir en el momento de las conclusiones, sobre todo en un juicio con jurado, cuando sus versiones de lo que el jurado ha escuchado pueden convencerle de interpretar los hechos en beneficio de la parte más persuasiva.

En procedimientos acusatorios ante jurados, el juez desempeña el papel de moderador y árbitro en los aspectos jurídicos; interviene con poca frecuencia en los interrogatorios, salvo que sienta que debe aclarar algún hecho o aspecto jurídico importante. En un juicio sin jurado, el juez decide tanto acerca del caso de autos como de los aspectos jurídicos.

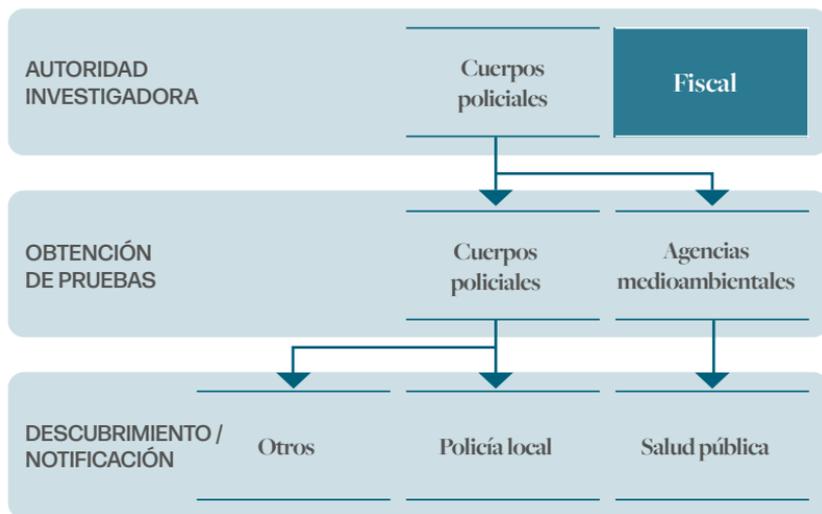
La Función del Fiscal

En el sistema acusatorio, son los cuerpos policiales quienes lideran la investigación. Probablemente, la apertura de la investigación la realizan los primeros intervinientes, incluida la policía local u otros organismos de investigación o los servicios de inteligencia. Muchas jurisdicciones han desarrollado equipos de policía especializados con conocimientos extensos en agentes químicos, biológicos y radiológicos, quienes pueden identificar determinados desencadenantes relacionados con la investigación de dichos delitos. Esto ha permitido una activación temprana de la investigación y un mayor éxito en la conservación de pruebas que puede ser crítico para la acusación.

A la fiscalía se le facilitan expedientes de pruebas con recomendaciones y orientaciones. Los fiscales desempeñan un papel importante en el ejercicio de su autoridad consultiva o supervisora, incluida la revisión de cada prueba, asistiendo a la policía sobre la dirección de la investigación.

En el sistema del "Common Law", un delito de esta complejidad y naturaleza a menudo se abordaría con la formación de un equipo investigador y judicial conjunto entre las autoridades estatales y federales. Esto permite una combinación de recursos estándar y especializados, dada la probable duración de una investigación como esta.

Ejemplo de Estructura en el “Common Law”



Derecho Civil

El Derecho civil tiene sus orígenes en el Derecho romano. Los países que siguen un sistema de Derecho civil o enfoque inquisitorial suelen incluir a las antiguas colonias o protectorados de Francia, Países Bajos, Alemania, España o Portugal, lo cual incluye la mayor parte de América Central y del Sur. Además, la mayoría de los países de Europa Central y del Este, así como los países de Asia Oriental, también siguen la estructura del Derecho civil.

La principal característica del Derecho civil es que está contenido en los códigos civiles, que pueden describirse como leyes específicas con un texto aplicable de forma amplia y precisa. Una de las características básicas del Derecho civil es que la principal tarea de los tribunales consiste en aplicar e interpretar la legislación contenida en el código o una ley a los hechos del caso.

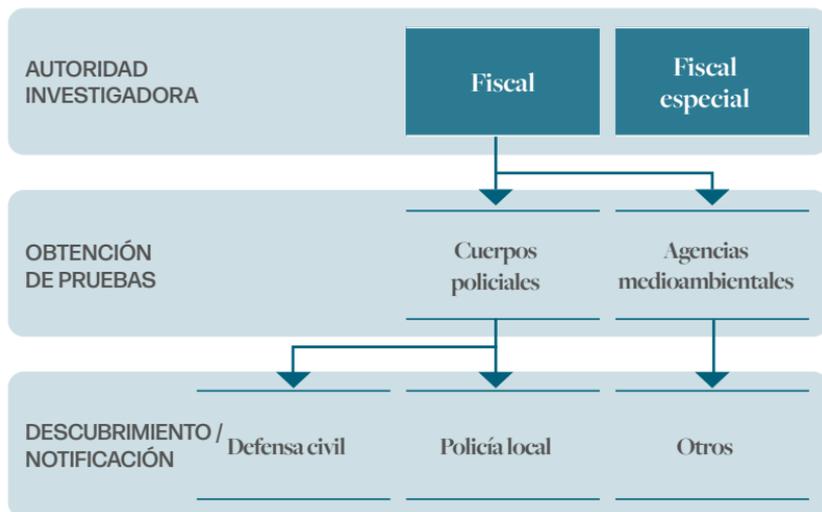
Se caracteriza por una extensa investigación e interrogatorios previos al juicio con el objetivo de evitar enjuiciar a una persona inocente. El procedimiento inquisitorial puede describirse como una investigación oficial para establecer la verdad, mientras que el sistema acusatorio usa un procedimiento competitivo entre la acusación y la defensa para determinar los hechos. El procedimiento inquisitorial otorga mayor poder al juez, que supervisa el proceso, mientras que en el sistema acusatorio este actúa más como árbitro entre las afirmaciones de la acusación y la defensa.

La Función del Fiscal

En el Derecho civil (Derecho continental), el fiscal o fiscal especial supervisa la investigación policial por entero, incluida la identificación de requisitos tanto de pruebas físicas como indiciarias, la recogida de declaraciones y el enlace entre servicios de inteligencia. En algunos sistemas de Derecho civil, el fiscal será responsable de liderar y llevar a cabo partes de la investigación. En este caso, los fiscales responsables de liderar la investigación deberían contar con una sólida comprensión de la naturaleza y los desafíos relacionados con los delitos químicos y biológicos y los tipos de pruebas que pueden ser de valor.

Como se ha descrito en el caso de los países que aplican el "Common Law", la naturaleza y el contexto de la delincuencia química o biológica dictarán el rango del fiscal asignado; por ejemplo, un pequeño ataque dirigido a un individuo mediante el uso de un producto químico común podrá ser dirigido por un fiscal local, mientras que la interceptación de un laboratorio biológico clandestino podrá asignarse a un fiscal nacional más especializado, o un delito transfronterizo podrá asignarse a varios fiscales especializados.

Ejemplo de Estructura en el Derecho Civil



Categorías de Procesamiento

La persecución de delitos relacionados con la adquisición, la producción, el almacenamiento, el transporte y el uso deliberados de agentes químicos y biológicos no solo depende de los conocimientos cada vez mayores sobre las características y los procesos de dichos delitos, sino también de la interacción y la cooperación de equipos fiscales a escala nacional, regional e internacional.

La naturaleza de los delitos es lo que aumenta la probabilidad de que algunos elementos del ciclo de vida del delito se vinculen a diferentes países o distintas jurisdicciones, incluidos los tribunales de apelación, y que estén sujetos a distintos sistemas de Derecho penal.

En tales casos, un traspaso apropiado de un equipo de procesamiento a otro, ya sea nacional o internacional, garantizará la continuidad de la investigación de una forma oportuna y eficaz.

Por lo general, un delito solo será enjuiciable en la jurisdicción en que haya tenido lugar. Dicho esto, existen varias formas en las que un Estado puede ejercer la jurisdicción:

- Leyes y Códigos Penales (es decir, referencia explícita en una ley al alcance jurisdiccional de los delitos tipificados en la ley).
- Personalidad activa (es decir, podrá procesarse al acusado en el país de la nacionalidad del delincuente).
- Personalidad pasiva (es decir, podrá procesarse al acusado en el país de la nacionalidad de la víctima).
- Jurisdicción universal (es decir, el Estado podrá procesar al acusado independientemente de su nacionalidad o la de la víctima y del lugar en que se cometió el delito).

Cuando se detecte que la jurisdicción puede provocar problemas, se recomienda como mejor práctica que el fiscal y los investigadores de las jurisdicciones relevantes se reúnan presencialmente para ponderar los distintos factores a tener en cuenta al tomar una decisión sobre dónde procesar al acusado.

Los fiscales deberían tener en cuenta los siguientes factores:

- Si el procesamiento puede dividirse en casos separados en dos o más jurisdicciones.
- La localización y los intereses de las víctimas.
- La localización y los intereses de los testigos.
- La localización y los intereses del acusado.
- Potenciales retrasos.

También puede hacerse referencia a las disposiciones de “procesar o extraditar” en los tratados de extradición y la transferencia de procesos entre jurisdicciones.

Ejemplos de Casos

Los ejemplos de casos siguientes ilustran la casuística y los retos a los que hay que hacer frente en el proceso de enjuiciamiento.

- Caso del gas mostaza, Aeropuerto Internacional de Tiflis, Georgia
- Frans van Anraat, Tribunal Supremo, Países Bajos
- US vs. Cheng Le (caso de la ricina comprada en la web oscura), Estados Unidos
- Cartas con carbunco, Estados Unidos



© ISEMI

Nombre del caso:

El uso de gas mostaza (agente vesicante)

Fecha: 2003

País de origen: Georgia

Nivel: Nacional

Resumen del incidente:

- El servicio de seguridad realizó una llamada de emergencia en respuesta a la oficina de venta de billetes de Aeroflot en el Aeropuerto Internacional de Tiflis.
- El mostrador y los espacios de la oficina parecían estar contaminados con líquidos identificados
- con un olor muy penetrante. El aeropuerto mostraba signos de exposición química.
- El Servicio de Respuesta de Incidentes QBRN y los equipos investigadores y forenses de la policía se activaron.
- Se realizaron varios análisis forenses del área, incluidos análisis in situ y en laboratorio. Se analizó una muestra de líquido para detectar la presencia de agentes químicos; los test presuntivos indicaron la presencia de un agente vesicante (gas mostaza).

Enfoque investigador inicial:

- Una revisión de las cámaras de videovigilancia y el material operativo identificó a una persona de interés a quien se observó pulverizando con líquido la zona de la oficina de venta de billetes de Aeroflot.
- Se arrestó e interrogó al sospechoso, quien no tenía vinculaciones con grupos terroristas. Sin embargo, declaró que se trataba de una venganza personal hacia alguien cercano.
- El sospechoso también declaró tener una conexión personal con un miembro del personal de la oficina de billetes de Aeroflot.
- Empleados del aeropuerto identificaron áreas con derrames de líquidos desconocidos en la oficina, y los test presuntivos realizados in situ indicaron la presencia de químicos altamente tóxicos.

Prioridades procesales:

- Un líquido maloliente en el aeropuerto, en un lugar donde no debería estar.
- Charcos de líquido en distintos lugares, en el mostrador de billetes y en la sala.
- Persona infectada con ampollas y úlceras en el cuerpo.
- Los exámenes iniciales llevados a cabo por el equipo QBRN y el laboratorio de análisis local indicaron la presencia de un agente químico.
- Los exámenes de laboratorio confirmaron la presencia de gas mostaza en las muestras facilitadas por el aeropuerto.

Retos:

- El personal de seguridad del aeropuerto que llevó a cabo la primera respuesta realizó una valoración del riesgo inadecuada y quedó expuesto involuntariamente al líquido del gas mostaza, a causa de falta de equipos de protección personal (EPP) apropiados. Los posteriores equipos de respuesta de la policía sí llevaron EPP adecuados.
- No había personal médico especializado capaz de atender a las personas con síntomas en el aeropuerto.
- La actual legislación en materia de QBRN no podría aplicarse, ya que no tipifica la venganza personal..

Resultados:

- Al delincuente se le enjuició en virtud del Derecho georgiano, Código penal de Georgia, art.117. Lesión corporal grave intencionada. (<https://matsne.gov.ge/en/document/view/16426?publication=235>)
- Además, se le procesó en virtud del art. 288. Violación de los procedimientos para la manipulación de sustancias o desechos peligrosos para el medio ambiente. Código Penal de Georgia, Ley sobre sustancias químicas peligrosas de Georgia. (<https://matsne.gov.ge/en/document/view/16426?publication=209>)
- El delincuente fue sentenciado a cuatro años de prisión y deportado a Rusia tras 12 meses.



Imágenes: ©Policía de Georgia

Nombre del caso:

Frans van Anraat (caso histórico)

Fecha: 2003

País de origen: Países Bajos

Nivel: nacional internacional

Resumen del incidente:

- El señor F. van Anraat era un empresario neerlandés que, de 1984 a 1988, compró grandes cantidades de tiodiglicol químico de Estados Unidos y Japón.
- Luego lo vendió a través de varias empresas distintas ubicadas en países diferentes al Gobierno de Saddam Hussein en Irak.
- Desde 1984, el señor van Anraat era el mayor proveedor de este agente químico del Gobierno iraquí. Este producto químico es un componente clave en la fabricación del gas mostaza y, de hecho, el Gobierno de Hussein lo usó para este fin y lo liberó en ataques contra el ejército iraní y civiles en la guerra entre Irán e Irak, así como contra la población kurda en el norte de Irak.
- Su efecto fue devastador, miles de personas fueron asesinadas y muchos miles más resultaron heridas con efectos a largo plazo, incluyendo ceguera y cáncer.
- Al señor van Anraat lo juzgaron por crímenes de guerra relacionados con la entrega de productos químicos que luego se usaron para fabricar el agente químico de guerra llamado gas mostaza.

Contexto Histórico Relevante:

En los años ochenta, un número creciente de pueblos kurdos quedaron destruidos y hasta 500.000 kurdos fueron obligados a reubicarse en pueblos amalgamados y complejos gubernamentales. A principios de 1987, los líderes kurdos Barzani y Talabani unieron fuerzas para luchar contra el ejército iraquí. En esta época, el Gobierno iraquí declaró que todos los kurdos eran enemigos y adoptó una política destinada a eliminar a esta población en lo que llegó a conocerse como Operación Anfal. En el contexto de esta operación, en marzo de 1988, las fuerzas gubernamentales lanzaron ataques químicos contra pueblos kurdos. También hubo ataques químicos sobre aldeas kurdas en Irán entre 1984 y 1989..

Enfoque investigador inicial:

- En 2003, al señor van Anraat lo entrevistaron en la televisión neerlandesa, donde admitió la entrega de productos químicos al régimen de Saddam Hussein.
- El día después de la entrevista, la fiscalía neerlandesa inició la investigación y, en diciembre de 2004, el señor Anraat fue arrestado.
- Se designó a un fiscal especial junto con una unidad policial especial de crímenes de guerra para llevar a cabo la investigación y recopilar pruebas. Este equipo recibió el apoyo del equipo legal de otro fiscal especializado.
- Viajaron a la zona y hablaron con víctimas, expertos y (otros) testigos.
- En noviembre de 2005 se iniciaron los procedimientos judiciales.
- El líder del equipo iraquí que realizó la llamada declaración cabal, definitiva y completa testificó ante el juez de instrucción.

Prioridades Procesales:

- La prioridad de investigación inicial tenía por objetivo encontrar pruebas del suministro de agentes químicos.
- El siguiente objetivo era encontrar pruebas de cualesquiera cómplices relacionados con los químicos suministrados en ese período específico.

- A esto le siguió el desarrollo de una herramienta de evaluación para identificar, localizar y hablar con testigos y víctimas, además de valorar si podían testificar en el juicio (incluyendo consideraciones y cuestiones como testigos traumatizados o la protección de las víctimas).
- La preparación frente a las complicaciones y consecuencias internacionales inevitables de un enjuiciamiento como este.
- Aportar pruebas suficientes para presentar cargos adecuados contra el señor van Anraat.
- El fiscal público emitió un acto de citación contra el señor van Anraat (enmendado el 21 de noviembre de 2005) por cargos de conspiración para cometer genocidio y conspiración para cometer crímenes de guerra en Irak a través del suministro de componentes de armas químicas, en particular tiodiglicol, usado en la producción de gas mostaza bajo el régimen de Saddam Hussein en el período entre 1986 y 1988.

Retos:

- Obtención de evidencia histórica relacionada con la adquisición y la entrega de químicos por parte del acusado.
- Que los químicos entregados por el acusado se usaron deliberadamente para fabricar armas químicas y que estos se usaron contra la gente en ciudades de Irak e Irán como se mencionó en los cargos.
- La naturaleza de la investigación presentó desafíos geográficos. Fue necesario que el equipo de la acusación viajara por todo el mundo para realizar entrevistas a testigos, en muchas de las cuales se requirieron traductores y contactos con otros abogados y fiscales.
- Se necesitaron evaluaciones de riesgos y amenazas a causa de los requisitos de seguridad de los viajes.
- La generación de las pruebas planteó dificultades y cuestiones jurídicas complejas, como por ejemplo:

- ¿Cuál es el grado de intencionalidad requerido para la complicidad con el genocidio?
- ¿Cuál es el grado de intencionalidad requerido para la complicidad con los crímenes de guerra?
- ¿Existe un nexo causal suficiente entre la entrega del acusado de agentes químicos y su aplicación de hecho en la munición rellena con gas mostaza en las ubicaciones mencionadas en los cargos?

Resultados:

- El Derecho penal internacional todavía se encuentra en fase de desarrollo respecto a la cuestión del grado de intencionalidad requerido para una condena por complicidad con el genocidio. Determinadas decisiones de los tribunales penales internacionales sostienen que el cómplice debe haber sabido que el autor actuó con una intención genocida; en cambio, el art. 48 del Código Penal neerlandés establece un grado de intencionalidad menor, a saber, que el cómplice voluntaria y conscientemente acepte la oportunidad razonable de que ocurra una determinada consecuencia o circunstancia. En el presente caso, las pruebas no demuestran este menor grado, por lo que el Tribunal declina realizar comentarios sobre el grado aplicable (par. 7).
- El acusado era consciente de que sus suministros de tiodiglicol se usaban en la producción de gas mostaza en un país involucrado en una guerra de larga duración. De esto se deduce que el acusado sabía que el gas mostaza iba a ser usado por Irak en su conflicto armado y que tenía conocimiento de que el uso de dicho gas había tenido lugar realmente. Por lo tanto, el acusado era plenamente consciente de que en el curso normal de los acontecimientos se iba a usar el gas mostaza (par. 11,16).
- El requisito causal con arreglo al art. 48 del Código Penal exige que el acusado facilitara la oportunidad o los medios para llevar a cabo los ataques descritos en los cargos. La jurisprudencia anterior del Tribunal Supremo de los Países Bajos sostiene que no es indispensable la asistencia; basta con que la asistencia ofrecida por el cómplice haya promovido el delito o haya facilitado la comisión del delito (par. 12,4).

- El Tribunal de Apelación confirmó la condena del acusado por complicidad en la comisión de crímenes de guerra (par. 13) y aumentó la sentencia a 17 años de prisión (par. 20).
- El 30 de junio de 2009, el Tribunal Supremo de los Países Bajos confirmó la condena de 2005 a van Anraat por complicidad en crímenes de guerra. Sin embargo, el Tribunal redujo su sentencia seis meses a causa de la duración del proceso.
- El 6 de julio de 2010, el Tribunal Europeo de Derechos Humanos rechazó las demandas de recusación de van Anraat de la jurisdicción de los tribunales neerlandeses y la certeza jurídica de los actos penales enjuiciados.

Nombre del caso:

Estados Unidos contra Cheng Le, 902.F.3d 104 (2dCir.2018)

Fecha: **2018**

País de origen:

Estados Unidos de América

Nivel: **nacional federal**

Resumen del incidente:

- El demandado accedió en repetidas ocasiones a un mercado de la web oscura en un intento de adquirir ricina, una toxina biológica altamente peligrosa con la finalidad última de revenderla para sacar un beneficio.
- El demandado se comunicó con un vendedor de la web oscura e intercambió más de dos docenas de mensajes encriptados en los que buscaba ricina de “buena calidad” para compradores que ya estaban “poniéndose en fila”. El “vendedor” era un agente encubierto del FBI.
- El demandado solicitó asesoramiento del vendedor sobre la administración de ricina a través de la ingestión y la inyección. El demandado confirmó que la ricina no tenía un antídoto y que era indetectable en autopsias. A continuación realizó un pedido para que el vendedor lo mandara a través del sistema postal de Estados Unidos, supuestamente a un tercero cuya identidad había sido robada previamente por el demandado en Nueva York, NY.

- El acusado fue condenado por intento de adquisición de una toxina biológica (ricina) infringiendo la Biological Weapons Anti-Terrorism Act (Ley de Armas Biológicas y Antiterrorismo), usando un nombre falso para llevar a cabo actividades ilegales a través del servicio postal de Estados Unidos, agravado por robo de identidad.

Enfoque investigador inicial:

- Un agente del FBI fingió ser un vendedor en un mercado de la web oscura e intercambió casi dos docenas de mensajes encriptados con el demandado. El tercero inocente, cuyo nombre el demandado usó para realizar el pedido de ricina, era en realidad un residente en Texas que había perdido la cartera en marzo de 2013 y había denunciado robo de identidad.
- Investigaciones adicionales revelaron que la dirección facilitada por el demandado estaba vinculada a un apartado de correos en una tienda de UPS.
- El FBI preparó una pastilla de ricina falsa y un vial de polvo de ricina falsificado, y los envió a la dirección solicitada por el demandado. Los agentes del FBI vieron cómo el demandado entraba en la tienda de UPS. El acusado recogió el paquete, lo abrió y se llevó los contenidos a su apartamento.
- En virtud de una orden de registro, los agentes del FBI entraron en el apartamento y arrestaron al demandado.
- Durante el registro del apartamento, los agentes del FBI recuperaron la pastilla y el polvo de ricina falsos. También se incautaron de una cantidad de semillas de ricino, así como del ordenador del demandado, que reflejaba que el dispositivo se había conectado a cuentas de la web oscura.

Prioridades procesales:

- Interrumpir la actividad de un traficante putativo de ricina mediante la demostración de una violación de la Ley de Armas Biológicas (18 U.S.C. § 175(a)).
- Reunir pruebas que corroborasen la intención de comprar/vender ricina de forma ilegal y presentarlas ante el jurado..

- Establecer que una violación de la legislación federal, en oposición a la legislación estatal/local, es una estrategia de disrupción apropiada.
- Demostrar que las acciones del demandado no constituían únicamente una conducta delictiva “puramente local” sino un hecho de importación nacional, es decir, la Ley de Armas Biológicas es constitucional en virtud de la cláusula de comercio de la Constitución de los Estados Unidos.

Retos:

- Desanonimizar a un infractor que actuaba de incógnito en la web oscura.
- Crear un escenario de infiltración donde se buscará una toxina altamente peligrosa.
- Registrar de forma segura la vivienda del infractor en caso de que existieran pruebas adicionales de su implicación en el tráfico de ricina (p. ej., incautación de semillas de ricino y equipos de protección personal).

Resultados:

- Un traficante de agentes biológicos peligrosos fue detenido antes de que su plan resultara en la muerte o lesión de otra persona.
- El demandado fue condenado y sentenciado a dieciséis (16) años de prisión.
- El éxito de este procedimiento ilustra la necesidad de impedir el tráfico de sustancias biológicas peligrosas en la web oscura.

Nombre del caso:

Cartas con carbunco en Estados Unidos

Fecha:
2001 - 2010

País de origen:
Estados Unidos de América
Nivel: **Nacional Internacional**

Resumen del incidente:

- En septiembre y octubre de 2001 se mandaron por lo menos cuatro sobres que contenían cantidades significativas de *Bacillus anthracis*, un agente biológico y patógeno causal del carbunco, a dos senadores de los Estados Unidos en Washington, D.C., así como a organizaciones mediáticas en Nueva York y en Florida. Cada uno de los sobres también contenía una fotocopia de una nota amenazadora escrita a mano en la que se sugería que el islamismo radical era responsable de los ataques.
- En los ataques de carbunco murieron 5 personas y 17 enfermaron (de las 22, la mitad fueron víctimas de carbunco por inhalación y la otra mitad por infecciones cutáneas). Un total de 31 personas dieron positivo por exposición al carbunco, y unas 10.000 tomaron medidas profilácticas por precaución.
- Además, 35 instalaciones de correos y oficinas comerciales, 7 edificios gubernamentales en Washington, D.C., y 2 centros de procesamiento y distribución postales resultaron contaminados por el polvo de carbunco contenido en las cartas.
- Se llevó a cabo una larga y extensa investigación. El Dr. Bruce E. Ivins, que trabajaba en el Instituto de Investigación de Enfermedades Infecciosas del Ejército de los Estados Unidos, se identificó como principal sospechoso; sin embargo, Ivins falleció antes de ser imputado y el caso acabó archivándose.

Enfoque Investigador Inicial:

- **Técnicas policiales tradicionales:** Los investigadores interrogaron a testigos, utilizaron registros telefónicos, ejecutaron órdenes de registro, contactaron con fuentes confidenciales, siguieron más de 17.000 líneas de investigación y avisos de ciudadanos, además de usar herramientas forenses tradicionales en un esfuerzo por identificar al/a los infractor/es.
- **Nuevas medidas de investigación científica:** Para 2007, las técnicas policiales tradicionales se complementaron con análisis genéticos innovadores que identificaban diversas variantes morfológicas en la cepa particular de carbunco encontrada en los sobres, que mostraba que las esporas se derivaban de una cepa creada y mantenida en un laboratorio de alto nivel de los Estados Unidos.

Prioridades procesales:

- Identificar y enjuiciar a la/s persona/s responsable/s de uno de los ataques bioterroristas más importantes en territorio estadounidense. Determinar si el Dr. Ivins realizó los actos y si los llevó a cabo solo o con cómplices.
- Asegurar que los análisis científicos, tanto los nuevos como los tradicionales, son lo suficientemente fiables para la admisión en procedimientos judiciales.
- Abordar de forma apropiada preocupaciones/cuestiones legítimas de las víctimas y del público general en relación con el progreso de la investigación.

Retos:

- **Reconocer de inmediato que se ha producido un ataque.** Es posible que en un principio los delitos que incluyen agentes biológicos no se reconozcan como tales, lo cual supone una amenaza para la seguridad pública y merma la integridad de la prueba. Por ejemplo, algunas víctimas del ataque de cartas con carbunco no presentaron síntomas hasta semanas después del envío de las cartas y algunas de las primeras víctimas recibieron diagnósticos erróneos de haber contraído infecciones comunes.

- **Determinar la intencionalidad/el móvil y descartar potenciales culpables.** La investigación trató de determinar si las cartas constituían actos de terrorismo de Estado, si eran el trabajo de una organización terrorista extranjera (como sugerían las amenazas que las acompañaban), de un grupo extremista violento doméstico o de un único actor.
- **Gestionar una investigación criminal extraordinariamente compleja;** una de las mayores y más complejas en la historia de los Estados Unidos en términos de miedo, pánico e incertidumbre. La investigación implicó más de 600.000 horas de trabajo de investigación, entrevistas a más de 10.000 testigos en seis continentes distintos, la ejecución de 80 registros, la emisión de más de 5750 citaciones de gran jurado federal y la recolección de 5730 muestras medioambientales de 60 ubicaciones distintas.
- **Desarrollo de herramientas científicas para mejorar las investigaciones forenses existentes.** A pesar de la enorme cantidad de pruebas recopiladas gracias al uso de técnicas policiales tradicionales, las limitaciones de las herramientas y los métodos científicos disponibles dificultaron inicialmente la habilidad de identificar anomalías en la composición del polvo de carbunco y determinar quién era el responsable de los ataques.

Resultados:

- En 2007, métodos científicos recientemente desarrollados (secuenciación del genoma completo de alta resolución y comparaciones genómicas), en combinación con pruebas tradicionales recopiladas por los cuerpos policiales, indicaron que el carbunco encontrado en las cartas estaba vinculado a un laboratorio estadounidense de alto nivel, donde trabajaba el principal sospechoso, el Dr. Ivins.

- La investigación se llevó a cabo durante años y requirió compleja tecnología y análisis científicos a fin de sustanciar el caso para su enjuiciamiento. Además de las pruebas microbianas, en el enjuiciamiento del caso se incluyeron otros factores, incluido el nivel de experiencia y la habilidad profesional requeridos para la producción del polvo de carbunco, un comportamiento muy sospechoso, como accesos inexplicados al laboratorio en las semanas previas a los ataques y esfuerzos por disimular determinadas actividades, así como el uso de alias y cuentas falsas de correo electrónico.
- El posible motivo para cometer el delito se relacionó con la investigación y el desarrollo a largo plazo de una vacuna contra el carbunco.
- Antes de que se pudiera acusar formalmente al Dr. Ivins, este se suicidó.



Cooperación y Asistencia Internacionales

08

CAPÍTULO OCHO



01**02**

Principales temas abordados

Breve descripción de las convenciones internacionales.

Un resumen de organizaciones y organismos de ayuda internacionales.

Es posible que las investigaciones criminales y los posteriores enjuiciamientos de los casos que incluyen agentes químicos o biológicos de alto riesgo y sensibles en materia de seguridad requieran la asistencia de organismos y agencias internacionales relevantes.

El siguiente apartado ofrece una sinopsis del tipo de algunos convenios internacionales y los tipos de recursos y asistencia que pueden ofrecer las organizaciones y los organismos de ayuda internacionales.

Convenios Internacionales

Tras la experiencia de la Primera Guerra Mundial y otros usos documentados de armas químicas y biológicas, la comunidad internacional identificó la necesidad de prohibir el uso de armas y agentes químicos y biológicos. Este acuerdo marcó el desarrollo de una serie de convenciones de las Naciones Unidas, así como tratados y resoluciones específicas. Entre las herramientas internacionales adicionales se incluyen: la Convención de las Naciones Unidas contra la Delincuencia Organizada Transnacional, el Convenio de las Naciones Unidas para la Represión de la Financiación del Terrorismo y el Convenio Europeo de Asistencia Judicial en Materia Penal del Consejo de Europa. Aparte de estos, a continuación se describen los siguientes convenios y tratados.

Convención sobre las Armas Biológicas

Las armas biológicas diseminan organismos o toxinas patógenos para dañar o matar a humanos, animales o plantas. Es probable que el uso o el uso indebido de dichos agentes tenga impactos transfronterizos.

La Convención sobre las Armas Biológicas prohíbe el desarrollo, la producción y el almacenamiento de armas bacteriológicas (biológicas) y tóxicas, y estipula su destrucción. Distintos países empezaron a firmarla en 1972 y entró en vigor en 1975, siendo el primer tratado de desarme multilateral que prohíbe una categoría entera de armas de destrucción masiva. A día de hoy, son miembros de ella casi todos los países del mundo.

Con fecha de 2021, los Estados partes de la Convención ascienden a 183 y cuatro están en proceso de firma.

Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica (1992).

Este protocolo describe los organismos vivos modificados (OVM) obtenidos a través de biotecnología moderna y se centra en el intercambio de información sobre OVM y su riesgo asociado al presentarse a un Centro de Intercambio de Información sobre Seguridad de la Biotecnología. Existe un sistema de movimientos transfronterizos, procedimientos para la manipulación, el transporte, y un sistema de identificación de envasado, así como Centros de Referencia Nacionales que supervisan los requisitos regulatorios de los movimientos transfronterizos accidentales, así como las medidas de emergencia y los movimientos ilegales en vistas a la evaluación de potenciales efectos adversos.

Convención sobre las Armas Químicas.

La Convención sobre las Armas Químicas se centra en el desarme y la no proliferación de las armas químicas.

Se abrió a firma en 1993 y entró en vigor en 1997. La Convención contiene una prohibición completa del desarrollo, de la producción, del almacenamiento y del uso de armas químicas y sus precursores. La Convención también insta a la destrucción de dichas armas.

A fin de generar confianza en que los Estados partes cumplan sus disposiciones, proporciona un riguroso régimen de verificación.

Con fecha de 2021, los Estados partes de la Convención ascienden a 193.

El título completo de este tratado multilateral es Convención sobre la Prohibición del Desarrollo, la Producción, el Almacenamiento y el Empleo de Armas Químicas y sobre su Destrucción.

Iniciativa de Asistencia Judicial Recíproca

Esta iniciativa, liderada por Eslovenia, Argentina, Bélgica, Mongolia, los Países Bajos y Senegal, aboga por la adopción de la Convención sobre la Cooperación Internacional en la Investigación y el Enjuiciamiento del Genocidio, los Crímenes de Lesa Humanidad y los Crímenes de Guerra. La iniciativa ofrece mecanismos de cooperación interestatal para la investigación y el enjuiciamiento de internacionales graves.

Convenio de Rotterdam sobre el Procedimiento de *Consentimiento Fundamentado Previo aplicable a Ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos Objeto de Comercio Internacional (PIC)*.

Este Convenio (1998) se centra en sustancias químicas y pesticidas altamente peligrosos, así como sus componentes, que las Partes han prohibido o restringido estrictamente por motivos de salud y medioambientales, y que las Partes han notificado para su inclusión en los procedimientos de Consentimiento Fundamentado previo para importaciones y exportaciones.

El Convenio entró en vigor en 2004. Se han designado autoridades nacionales (autoridades nacionales designadas) y se han autorizado para actuar en el desempeño de las funciones administrativas requeridas por el Convenio.

No cubre, sin embargo, los estupefacientes, los materiales radioactivos, los residuos, las armas químicas, los fármacos o los alimentos.

Resolución 1540 del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas

En la Resolución 1540 (2004) contra la proliferación de armas de destrucción en masa se decide que todos los Estados deberán abstenerse de apoyar en cualquier forma a actores no estatales que intenten desarrollar, adquirir, manufacturar, poseer, transportar, transferir o usar armas nucleares, químicas o biológicas y sus sistemas de entrega.

Se solicita a todos los Estados que adopten y ejecuten las leyes y medidas efectivas apropiadas a fin de prevenir la proliferación de estas armas y sus medios de entrega a actores no estatales, en particular con fines terroristas.

Mecanismo del Secretario General para la Investigación del Presunto Uso de Armas Químicas, Biológicas o Tóxicas

La Asamblea General de la ONU estableció en virtud de la Resolución A/42/37 C (1987) el Mecanismo del Secretario General a fin de llevar a cabo investigaciones a petición de un Estado Miembro, en respuesta a las acusaciones del posible uso de armas químicas y biológicas, en el caso de que exista una posible violación del Protocolo de Ginebra de 1925 u otras normas relevantes del Derecho internacional consuetudinario. Como parte de dicha investigación, el Mecanismo del Secretario General puede desplegar un equipo de reconocimiento de los hechos e informar de los resultados de la investigación a los Estados Miembros. Una vez desplegado, el Mecanismo del Secretario General se compone de consultores expertos designados, quienes forman parte de una lista de consultores preseleccionados, a los que se les puede llamar de acuerdo con las directrices y los procedimientos aprobados por la Asamblea General en virtud de la Resolución A/45/57C (1990).

Asistencia internacional y regional

Para poder responder e investigar delitos químicos y biológicos complejos, muchos países requerirán asistencia y orientación internacionales y regionales. La siguiente tabla ofrece un breve resumen de algunos de los organismos y órganos de apoyo internacionales y regionales, así como el tipo de apoyo que ofrecen.

Para obtener información más actualizada y detallada, remítanse a los sitios web de las organizaciones descritas a continuación. Podrán encontrar más detalles sobre el grado de apoyo y los recursos disponibles a través de los enlaces facilitados.

Tabla resumen de organizaciones y agencias internacionales y regionales

| Organizaciones internacionales y regionales | Breve resumen y enlaces |
|---|---|
| DAA CAB | <ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="418 755 927 1086">▪ Descripción general: La Dependencia de Apoyo a la Aplicación de la Convención sobre las Armas Biológicas (la DAA de la CAB), en el seno de la Subdivisión de Ginebra de la UNODA, tiene el mandato de proporcionar apoyo y asistencia administrativos a los Estados partes, incluidas medidas nacionales de implementación y generación de confianza, así como de facilitar a la Secretaría las reuniones de la CAB.<li data-bbox="418 1110 927 1318">▪ Competencias: El art. VII de la Convención sobre las Armas Biológicas (CAB) estipula que cada Estado parte se compromete a proporcionar ayuda o apoyar a cualquier Parte de la Convención que así lo solicite si el Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas |

DAA CAB

- decide que dicha Parte se ha visto expuesta a riesgos como resultado de una violación de la Convención. Sin embargo, no ofrece ningún procedimiento para los Estados que soliciten dicha asistencia ni para que la comunidad internacional la proporcione. La CAB es un tratado gobernado por los Estados partes. La DAA de la CAB se estableció en 2006 y no tiene mandato alguno, personalidad jurídica ni capacidad para coordinar operaciones de respuesta y asistencia en caso de uso de armas biológicas.
 - **Sitio web:** <http://www.unog.cj/bwc>
-

EUROPOL

Descripción general: La Agencia de la Unión Europea para la Cooperación Policial con sede en La Haya. La EUROPOL apoya a los 27 Estados Miembros de la UE y ofrece asistencia y consejo a las operaciones policiales con el foco puesto en el crimen organizado, el terrorismo y los ciberdelitos. Proporciona acceso a especialistas y foros en apoyo de la formación de expertos e investigadores químicos, biológicos, radiológicos y nucleares en colaboración con la Escuela Europea de Policía (CEPOL)..

Competencias: Ofrece acceso a la experiencia en QBRN a los Estados Miembros, apoya a los Equipos Conjuntos de Investigación (ECI) y ofrece apoyo forense a los organismos de seguridad.

Se ofrece formación en QBRN a los Estados Miembros a través de la CEPOL.

- **Sitio web:** <https://www.europol.europa.eu/>
-

Unión Europea

Descripción general: La Comisión Europea está compuesta por el Colegio de Comisarios de los 27 países que forman la UE y es la encargada del liderazgo político en una serie de ámbitos fundamentales, incluidos la acción climática, el medio ambiente, la política de seguridad, la justicia y los derechos fundamentales, así como la salud pública.

Como su nombre indica, la iniciativa de centros de excelencia QBRN trata temas en los campos de la química, la biología, la radiología y la energía nuclear. El objetivo de la Iniciativa es apoyar a los Estados partes, así como a las respectivas regiones, a fortalecer la mitigación de riesgos QBRN y la gobernanza de la seguridad ante todo tipo de peligros en los Estados partes, siguiendo un enfoque voluntario y basado en la demanda.

Competencias: La iniciativa de centros de excelencia QBRN es una iniciativa global financiada e implementada por la Unión Europea como parte de su objetivo para promover la paz, la estabilidad y la prevención de conflictos. La UE ofrece apoyo para implementar una amplia gama de actividades de mitigación de riesgos QBRN, incluida la evaluación de riesgos y necesidades, planes de acción nacionales y regionales, actividades de desarrollo de capacidad, revisiones del marco legislativo, ejercicios de simulación teórica y sobre el terreno en tiempo real (incluidos ejercicios transfronterizos), intercambio interregional de mejores prácticas y lecciones aprendidas.

- **Sitio web:** https://europa.eu/cbrn-risk-mitigation/index_en

EUROJUST

- **Descripción general:** La Agencia de la Unión Europea para la Cooperación Judicial Penal es responsable de coordinar las autoridades nacionales para la asistencia en investigaciones criminales transfronterizas, incluyendo el terrorismo y los delitos medioambientales. Eurojust ofrece asistencia específica en una serie de áreas, incluyendo la cooperación judicial con el ciclo de vida del caso, la transmisión de información, equipos de investigación conjunta, extradiciones y foros consultivos.
- **Competencias:** Ofrece asistencia y acceso a reuniones de coordinación a petición de equipos legales internacionales.
- **Sitio web:** <https://www.eurojust.europa.eu/>

INTERPOL

- **Descripción general:** Una organización intergubernamental que ofrece cooperación policial internacional avanzada a 194 Estados Miembros. Facilita el acceso a bases de datos y a la gestión de datos policiales, apoyo forense, análisis de la delincuencia y apoyo a la investigación, incluyendo consejo y recursos químicos y biológicos especializados, proporcionados por las respectivas Unidades de Prevención Biológica y Química. El apoyo se coordina en la sede en Lyon, así como en las Oficinas Centrales Regionales y Nacionales de INTERPOL.
- **Competencias:** El apoyo se coordina en la sede en Lyon, así como en las Oficinas Centrales Regionales y Nacionales de INTERPOL.

La Subdirección de OBRNE y Objetivos Vulnerables ofrece apoyo a sus Estados Miembros a través de cuatro pilares principales: gestión de datos policiales, análisis, acceso a red global y experiencia y conocimientos especializados.

Dependiendo de la petición de ayuda específica que realice un Estado Miembro y las necesidades sobre el terreno, el apoyo podría incluir una respuesta operativa y apoyo en la investigación o identificación de víctimas.

- **Sitio web:** <https://www.interpol.int/en/Crimes/Terrorism>

OIE

Descripción general: La Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) ofrece asesoramiento y estándares internacionales de implementación para mejorar la salud y el bienestar animales a sus 182 Estados Miembros. Ofrecen apoyo técnico en relación con el control de enfermedades animales, su erradicación y la respuesta a brotes de enfermedades, incluidas aquellas transmisibles de animales a seres humanos. La OIE ofrece estándares cuyo objetivo es fomentar el comercio internacional de los animales y los productos animales, así como mejorar los marcos legislativos y los recursos de los servicios veterinarios nacionales. La iniciativa de Reducción de Amenazas Biológicas de la OIE ofrece una estrategia detallada y una serie de directrices en relación con patógenos de alto riesgo, su investigación y análisis.

OIE

- **Competencias:** Ofrece asistencia para coordinar investigaciones paralelas, organizar reuniones de coordinación que impliquen a autoridades judiciales y cuerpos policiales, constituye y financia equipos de investigación conjuntos (EIC) y planes de acción, y facilita instalaciones para que las autoridades nacionales arresten a infractores, dismantelen grupos de crimen organizado y se incauten de activos.
 - **Sitio web:** <http://www.oie.int>
-

OPAQ

- **Descripción general:** La Organización para la Prohibición de las Armas Químicas es una organización intergubernamental para la implementación de la Convención sobre las Armas Químicas. Con sede en La Haya, Países Bajos, supervisa la implantación de la Convención.
 - **Competencias:** Ofrece asistencia técnica. Tiene la habilidad de activar y desplegar equipos de investigación y facilitar la recolección de muestras, el transporte y el análisis de químicos de alto riesgo, así como de armas químicas.
 - **Sitio web:** <https://www.opcw.org/>
-

UNICRI

- **Descripción general:** El Instituto Interregional de las Naciones Unidas para Investigaciones sobre la Delincuencia y la Justicia tiene por mandato asistir a organizaciones intergubernamentales, gubernamentales y no gubernamentales en sus esfuerzos por formular e implementar buenas políticas en los campos de la prevención del delito y de la justicia, actuar con sus socios de la comunidad internacional para facilitar la cooperación policial y la asistencia judicial a escala internacional, impulsar el respeto a los instrumentos internacionales y otros estándares, avanzar en la comprensión de los problemas relacionados con los delitos y fomentar sistemas de justicia penal justos y eficientes.
- **Competencias:** Apoya a los Estados Miembros a mitigar los riesgos relacionados con materiales QBRN, a mejorar la seguridad en grandes eventos, proteger espacios muy concurridos y objetivos vulnerables, garantizar la seguridad del turismo, mejorar la resiliencia comunitaria ante los ataques/las amenazas terroristas, mejorar la ciberseguridad y promover los aspectos de seguridad de la biotecnología.
- **Sitio web:** <http://www.unicri.it/index.php/threat-response-and-risk-mitigation-security-governance>

Organismos no gubernamentales
y de otro tipo que también ofrecen apoyo

ONG y organismos de otro tipo que también ofrecen apoyo

Breve resumen

El Grupo de Australia

Resumen: Un foro informal de países cuya secretaría se encuentra en Australia. El grupo tiene como objetivo coordinar y armonizar las medidas de control de las exportaciones nacionales con el fin de ayudar a los participantes a cumplir sus obligaciones en virtud de la Convención sobre las Armas Químicas y la Convención sobre las Armas Biológicas y Toxínicas a través de una serie de foros y la facilitación de directrices.

- **Sitio web:** <https://www.dfat.gov.au>

Asociación Internacional de Fiscales

Resumen: La Asociación Internacional de Fiscales reúne a una comunidad internacional de fiscales con acceso a orientación y apoyo jurídicos en los ámbitos de la equidad legal, el Estado de Derecho, los derechos humanos y el corporativismo transnacional. La AIF fomenta e impulsa estándares y principios, además de fomentar la cooperación internacional en la obtención y el suministro de pruebas relacionadas con delitos transnacionales.

- La AIF ayuda a tejer redes de contactos y ofrece formación y apoyo a más de 350.000 fiscales en 177 jurisdicciones y países de todo el mundo. Su plataforma Prosecutors International Co-operation Platform (PICP), que está previsto se presente en breve, conectará a fiscales verificados y facilitará el envío seguro de mensajes entre ellos. Las redes de especialistas de la AIF, como la CTPN, conectan a fiscales especialistas en ámbitos temáticos específicos.
- **Sitio web:** <https://www.iap-association.org/>

**International
Security
and Emergency
Management
Institute**

- **Resumen:** Plataforma profesional de policías, militares, funcionarios de seguridad interna, fiscales y expertos en gestión de emergencias que trabajan sobre todo en el campo del contraterrorismo QBRNE y los delitos en este ámbito.
- Ofrece apoyo y asistencia en la detección e investigación de delitos QBRNE, análisis de las escenas de delitos QBRNE, detección de amenazas y peligros QBRNE, toma de muestras e identificación, elaboración de perfiles de delitos y delincuentes QBRNE, elaboración de perfiles en seguridad de protección y operaciones encubiertas, elaboración de perfiles de puntos vulnerables de espacios públicos, así como evaluación de riesgos y amenazas, incluido el uso de nuevas tecnologías.
- También imparte formación y realiza ejercicios de simulación teórica y sobre el terreno con simuladores y con agentes QBRN.
- **Sitio web:** www.isemi.sk

Procedimientos de Apoyo

APÉNDICE

O1

Tabla de material de apoyo para agentes a escala táctica u operativa.

| Título | Resumen | Lien |
|---|---|---|
| Gestión de la escena de un delito radiológico 2014 del IAEA | Un marco operativo para responder a escenas de delitos radiológicos y nucleares | https://www.iaea.org/es/publications/12279/gestion-de-la-esce-na-de-un-delito-radio-logico |
| Guía de planificación previa y respuesta al terrorismo biológico de INTERPOL 2018 | Resumen operativo de procesos en la escena del delito dentro de un entorno contaminado biológicamente; para usar en escenas de delitos. | https://www.interpol.int/es/Delitos/Terrorismo/Bioterrorismo |
| Manual de investigación forense de delitos contra el medio ambiente de INTERPOL 2014 | Un manual técnico para la recolección segura de muestras medioambientales y de residuos peligrosos. | https://www.interpol.int/es/Delitos/Delitos-contr-a-el-medio-ambiente |
| Análisis químico según la Convención sobre las Armas Químicas | Manual técnico para la recolección y el análisis de muestras de AGQ. | https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/0470012285 |

Manual de Bioseguridad en Laboratorio de la **OMS**, 4.ª ed.

Sinopsis de las prácticas de bioseguridad para una manipulación segura en entornos de laboratorio.

<https://www.who.int/publications/i/item/9789240011311>

Marco legislativo internacional de la **UNODC**

Sinopsis de legislación internacional.

<https://www.unodc.org/unodc/en/safeguardingsport/international-legal-framework.html>

Manual **QBRNE** de Eurojust

Sinopsis de la legislación de la UE e internacional aplicable a sustancias QBRN y explosivos.

<https://www.eurojust.europa.eu/eurojust-cbrn-e-handbook-overview-eu-and-international-legislation-applicable-cbrn-chemical>

Directrices del Consejo de Seguridad de las Naciones

Unidas para facilitar el uso y la admisibilidad de pruebas en tribunales penales nacionales de la información recopilada, tratada, conservada y compartida por el ejército para el enjuiciamiento de delitos de terrorismo.

Publication présentant une orientation et des points de discussion concernant le rassemblement et l'utilisation d'éléments de preuve dans les procédures nationales.

https://www.un.org/securitycouncil/ctc/sites/www.un.org.securitycouncil.ctc/files/files/documents/2021/Jan/cted_military_evidence_guidelines.pdf

Bibliografía

APÉNDICE

O2

1. Abshire, T.G., Brown, J.E. and Ezzell, J.W. (2005). Production and Validation of the Use of Gamma Phage for Identification of *Bacillus anthracis*. *Journal of Clinical Microbiology*, 43(9), pp.4780-4788.
2. Admin (n.d.). Dual Use Research of Concern. [online] Office of Science Policy. Disponible en: <https://osp.od.nih.gov/biotechnology/dual-use-research-of-concern/>.
3. anon, (n.d.). Secretary-General's Mechanism for Investigation of Alleged Use of Chemical and Biological Weapons (UNSGM) - UNODA. [online] Disponible en: <https://www.un.org/disarmament/wmd/secretary-general-mechanism> [Accessed 16 Sept. 2021].
4. Bazzell, M. (2016). Open source intelligence techniques: resources for searching and analyzing online information. Charleston, South Carolina: Cci Publishing.
5. Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories 6th Edition Centers for Disease Control and Prevention National Institutes of Health. (n.d.). [online] Disponible en: https://www.cdc.gov/labs/pdf/SF_19_308133-A_BMBL6_00-BOOK-WEB-final-3.pdf.
6. Budowle B, Murch R, Chakraborty R. Microbial forensics: The next forensic challenge. *International Journal of Legal Medicine*. 2005;119(6):317-330.
7. CBRNE Central. (2016). Urban Subsystem CBRN Dispersion Modelling. [online] Disponible en: <https://cbrnecentral.com/urban-indoor-threat-agent-dispersion-methods/4422/> [Accessed 20 Oct. 2021].
8. Freed, V.H., Schmedding, D., Kohnert, R. and Haque, R. (1979). Physical chemical properties of several organophosphates: Some implication in environmental and biological behavior. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 10(2), pp.203-211.

9. Forge, J. (2009). A Note on the Definition of "Dual Use." *Science and Engineering Ethics*, 16(1), pp.111-118.
10. georgewbush-whitehouse.archives.gov. (n.d.). Saddam Hussein's Development of Weapons of Mass Destruction (Text Only). [online] Disponible en: <https://georgewbush-whitehouse.archives.gov/infocus/iraq/decade/text/sect3.html> [Accessed 17 Nov. 2021].
11. Giles, M. (2019). Triton is the world's most murderous malware, and it's spreading. [online] MIT Technology Review. Disponible en: <https://www.technologyreview.com/2019/03/05/103328/cybersecurity-critical-infrastructure-triton-malware/>.
12. Goulart De Medeiros, M., Lequarre, A., Geypens, B., Santopolo, D., Daoust-Maleval, I., Brzozowski, K. and Iatan, A., EU CBRN Glossary, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2022, JRC128863
13. Health, A.G.D. of (n.d.). SSBA Fact Sheet 5 - List of Security Sensitive Biological Agents - March 2016. [online] www1.health.gov.au. Disponible en: <https://www1.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/8D53AD473CEB2E50CA257BF0001CFB09/> [Accessed 15 Aug. 2021].
14. Holie, R. (2020). Emergency management at the health and security interface. *Revue Scientifique et Technique de l'OIE*, 39(2), pp.503-512.
15. Hoile, R., Banos, C., Colella, M. and Roux, C. (2011). Bioterrorism: The effects of biological decontamination on the recovery of electronic evidence. *Forensic Science International*, 209(1-3), pp.143-148
16. ISO (2017). ISO/IEC 17025 testing and calibration laboratories. [online] ISO. Disponible en: <https://www.iso.org/ISO-IEC-17025-testing-and-calibration-laboratories.html>.

17. Keim, P.S., Budowle, B. and Ravel, J. (2011). Chapter 2 - Microbial Forensic Investigation of the Anthrax-Letter Attacks. [online] ScienceDirect. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780123820068000025> [Accessed 08 Sept. 2021].
18. Kolencik, M. (April, 2021) Crime scene investigation in a CBRN context, ISEM Institute, Slovakia. DOI: 10.13140/RG.2.2.21684.37762/1.
19. Kolencik, M. (June 2021) CBRN-E crime and offenders' motives, ISEM Institute, Slovakia. DOI: 10.13140/RG.2.2.11835.34083.
20. Kolencik, M. (2018) Role of Police and Intelligence Agencies in the fight against CBRN terrorist threats. Postgraduates diploma thesis, CBRN Security Management, University of Lodz.
21. Kolton, C.B., Podnecky, N.L., Shadomy, S.V., Gee, J.E. and Hoffmaster, A.R. (2017). Bacillus anthracis gamma phage lysis among soil bacteria: an update on test specificity. BMC Research Notes, 10(1).
22. Li, H., Yang, Y., Hong, W., Huang, M., Wu, M. and Zhao, X. (2020). Applications of genome editing technology in the targeted therapy of human diseases: mechanisms, advances and prospects. Signal Transduction and Targeted Therapy, [online] 5(1), pp.1-23. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41392-019-0089-y>.
23. Mailings, C. on R. of the S.A.U.D. the Fbi.l. of the 2001 B.A. and Council, N.R. (2011). Summary. [online] www.ncbi.nlm.nih.gov. National Academies Press (US). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK209407/>.
24. Mitsilegas, V. and Giuffrida, F. (2017). The Role of eu Agencies in Fighting Transnational Environmental Crime: New Challenges for Eurojust and Europol. Brill Research Perspectives in Transnational Crime, 1(1), pp.1-150.

25. Network, A.G.D. of H.P.H.L. (n.d.). Overview of the Public Health Laboratory Network (PHLN). [online] www1.health.gov.au. Disponible en: <https://www1.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/cda-cdna-phln-phln.htm> [Accessed 15 Aug. 2021].
26. OPCW. (n.d.). The Sarin Gas Attack in Japan and the Related Forensic Investigation. [online] Disponible en: <https://www.opcw.org/media-centre/news/2001/06/sarin-gas-attack-japan-and-related-forensic-investigation>.
27. OPCW. (n.d.). Supporting National Implementation of the Convention. [online] Disponible en: <https://www.opcw.org/work/supporting-national-implementation-convention> [Accessed 15 Nov. 2021].
28. OPCW. (n.d.). Syria and the OPCW. [online] Disponible en: <https://www.opcw.org/media-centre/featured-topics/syria-and-opcw>.
29. Organophosphate Insecticides. (n.d.). [online] Disponible en: https://www.epa.gov/sites/default/files/documents/rmpp_6thed_ch5_organophosphates.pdf.
30. The Status and Role of Prosecutors A United Nations Office on Drugs and Crime and International Association of Prosecutors Guide CRIMINAL JUSTICE HANDBOOK SERIES. (n.d.). [online] Disponible en: https://www.unodc.org/documents/justice-and-prison-reform/14-07304_ebook.pdf.
31. Thomson, N., Littlejohn, M., Strathdee, S.A., Southby, R.F., Coghlan, B., Rosenfeld, J.V. and Galvani, A.P. (2019). Harnessing synergies at the interface of public health and the security sector. *The Lancet*, [online] 393(10168), pp.207-209. Disponible en: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(18\)32999-4/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(18)32999-4/fulltext) [Accessed 14 Jan. 2020].

32. Webster, E.M., Qian, H., Mackay, D., Christensen, R.D., Tietjen, B. and Zaleski, R. (2016). Modeling Human Exposure to Indoor Contaminants: External Source to Body Tissues. *Environmental Science & Technology*, 50(16), pp.8697-8704.
33. United Nations: Office on Drugs and Crime. (n.d.). International legal framework. [online] Disponible en: <https://www.unodc.org/unodc/en/firearms-protocol/international-legal-framework.html>.
34. University, S., Stanford and Complaints, C. 94305 C. (n.d.). Containing the Risks of Bioengineered Super Viruses. [online] cisac.fsi.stanford.edu. Disponible en: <https://cisac.fsi.stanford.edu/news/containing-risks-bio-engineered-super-viruses-0> [Accessed 05 Nov. 2021].
35. www.amacad.org. (n.d.). Governance of Dual-Use Technologies: Theory and Practice | American Academy of Arts and Sciences. [online] Disponible en: <https://www.amacad.org/publication/governance-dual-use-technologies-theory-and-practice/section/5>
36. www.cdc.gov. (n.d.). CDC - NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards - Ammonia. [online] Disponible en: <https://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0028.html>.
37. www.cdc.gov. (2018). CDC - Immediately Dangerous to Life or Health Concentrations (IDLH): Formaldehyde - NIOSH Publications and Products. [online] Disponible en: <https://www.cdc.gov/niosh/idlh/50000.html>.
38. www.cdc.gov. (2021). Laboratory Response Network for Chemical Threats (LRN-C)| CDC. [online] Disponible en: <https://www.cdc.gov/nceh/dls/lrn.html> [Accessed 09 Aug. 2021].

39. www.dfat.gov.au. (n.d.). The Australia Group - Chemical Weapons Convention. [online] Disponible en: <https://www.dfat.gov.au/publications/minisite/theaustraliagroupnet/site/en/cwc.html> [Accessed 09 Sept. 2021].
40. www.dfat.gov.au. (n.d.). The Australia Group - Origins. [online] Disponible en: <https://www.dfat.gov.au/publications/minisite/theaustraliagroupnet/site/en/origins.html>.
41. www.nationalsecurity.gov.au. (n.d.). Chemical weapon attacks. [online] Disponible en: <https://www.nationalsecurity.gov.au/protect-your-business/crowded-places/chemical-attacks> [Accessed 12 Aug. 2021]
42. www.ohchr.org. (n.d.). OHCHR | Special Rapporteur on extrajudicial, summary or arbitrary executions. [online] Disponible en: <https://www.ohchr.org/en/issues/executions/pages/srexecutionsindex.aspx>.
43. www.wcoomd.org. (n.d.). World Customs Organization. [online] Disponible en: <http://www.wcoomd.org/en/topics/facilitation/instrument-and-tools/conventions/export-controls.aspx> [Accessed 22 Oct. 2021].
44. www.who.int. (n.d.). Laboratory biosafety manual, 4th edition. [online] Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240011311>.

Acrónimos

APÉNDICE

03

| | |
|-------------------------|---|
| ABSL | Nivel de bioseguridad animal (se aplica a los laboratorios) |
| ADN | Ácido desoxirribonucleico |
| AEI | Artefacto explosivo improvisado |
| AG | El Grupo de Australia |
| AGQ | Agente de guerra química |
| BSL | Nivel de bioseguridad (se aplica a los laboratorios) |
| CAB | Convención sobre las Armas Biológicas |
| CABT | Convención sobre las Armas Biológicas y Tóxicas |
| CAQ | Convención sobre las Armas Químicas |
| CCTV | Circuito cerrado de televisión |
| CDC | Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de Estados Unidos |
| CL₅₀ | Concentración letal mediana |
| CLt₅₀ | La concentración letal por unidad de tiempo (CLt) se utiliza como una medida de la ex- posición o dosis recibida de un aerosol o vapor. |

| | |
|----------------|---|
| DL50 | Dosis letal mediana |
| DURC | Investigación de interés de doble uso |
| DVR | Densidad de vapor relativa |
| ECDC | Centro Europeo para la Prevención y el Control de Enfermedades |
| ECHA | Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas |
| EPP | Equipo de protección personal |
| GPS | Sistema de posicionamiento global |
| HAZCHAM | Sistema de placa de señalización utilizado en el Reino Unido, Australia, Malasia y Nueva Zelanda en los vehículos que transportan sustancias peligrosas y en las instalaciones de almacenamiento. |
| HAZMAT | Materiales peligrosos |
| ILAC | Cooperación Internacional de Acreditación de Laboratorios |
| IPVS | Inmediatamente peligroso para la vida o la salud |
| LBM | Manual de bioseguridad en el laboratorio |

| | |
|-----------------------------------|---|
| LD | Límite de detección |
| LRN | Red de Respuesta de Laboratorio |
| MERS | Síndrome respiratorio de Oriente Medio |
| NIOSH | Instituto Nacional para la Salud y la Seguridad Ocupacional de Estados Unidos |
| Número CE | Número de la Comunidad Europea |
| Número de registro del CAS | Número de registro del Chemical Abstracts Service |
| OMA | Organización Mundial de Aduanas |
| OMS | Organización Mundial de la Salud |
| ONU | Organización de las Naciones Unidas |
| OPAQ | Organización para la Prohibición de las Armas Químicas |
| OVM | Organismo vivo modificado |
| POE | Procedimiento operativo estándar |
| PPM | Partes por millón |
| QB | Químico y biológico |

| | |
|--------------|---|
| QBRNE | Químico, biológico, radiológico, nuclear y explosivos |
| RCV | Vehículo teledirigido |
| SARS | Síndrome respiratorio agudo grave |
| SCBA | Respirador autónomo |
| TIC | Sustancia química industrial tóxica |
| TTX | Ejercicio de simulación |
| UAV | Vehículo aéreo no tripulado |
| UE | Unión Europea |
| UGV | Vehículo terrestre no tripulado |
| URC | Referencia única de envío |
| UUWV | Vehículo submarino no tripulado |
| UWV | Vehículo acuático no tripulado |

Glossaire

ANNEXE

04

Las definiciones del glosario se han tomado del Glosario CBRNE europeo, excepto las marcadas con el signo “*”.

Aerosol

Suspensión de diminutas partículas sólidas, líquidas o en solución, dispersadas en el aire u otro gas. La mezcla de partículas sólidas también se denomina humo y la mezcla de partículas *líquidas, niebla o neblina*.

Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas

La Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas (ECHA), situada en Helsinki, es la agencia de la UE encargada de la aplicación de la legislación comunitaria sobre sustancias químicas. Es responsable de aplicar el Reglamento relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH).

Agente biológico

Microorganismo (bacteria, virus, hongo, cultivo celular o endoparásito, incluyendo organismos modificados genéticamente) o toxina biológica que puede provocar una infección, enfermedad o alergia en humanos, animales o plantas. (*adaptado de la Directiva de la UE 2005/54/CE*).

Agente de guerra química

Los agentes de guerra química (AGQ) son un grupo de sustancias químicas tóxicas desarrolladas para uso militar. Los llamados “agentes tóxicos” (también llamados “agentes letales”) tienen el objetivo de provocar la muerte o lesiones graves a través de sus efectos toxicológicos en los humanos o animales expuestos a ellos, e incluyen los siguientes:

Agente hemotóxico

Los agentes de guerra química (AGQ) son un grupo de sustancias químicas tóxicas desarrolladas para uso militar. Los llamados "agentes tóxicos" (también llamados "agentes letales") tienen el objetivo de provocar la muerte o lesiones graves a través de sus efectos toxicológicos en los humanos o animales expuestos a ellos, e incluyen los siguientes:

1. agentes pulmonares (agentes que provocan daños en pulmones, también llamados "agentes sofocantes", que es su nombre oficial según la OPAQ);
2. agentes sanguíneos (cianuros);
3. agentes vesicantes; y
4. agentes nerviosos.

Además de los anteriores, existe un grupo de "agentes incapacitantes" o "agentes no letales" que buscan provocar la incapacidad (imposibilidad temporal de desarrollar sus funciones). Los ejemplos más destacados son el BZ (que provoca alucinaciones) y los derivados del fentanilo (que provocan la inconsciencia).

Los agentes antidisturbios, como los gases lacrimógenos, el spray de pimienta o los eméticos, no se reconocen como agentes incapacitantes o AGQ si los utilizan las fuerzas del orden.

La mayor parte de agentes de guerra química son líquidos (excepto los agentes antidisturbios y el BZ, que son sólidos a las temperaturas y presiones habituales).

Agente hemotóxico

Agente nervioso

Agente químico que interfiere con el transporte de oxígeno de la sangre a los tejidos del cuerpo.

Grupo de agentes de guerra química. Se trata de compuestos organofosforados extremadamente neurotóxicos que se desarrollaron durante la Segunda Guerra Mundial o después. En este grupo, se incluyen los siguientes: tabún (GA), sarín (GB), somán (GD), etil-sarín (GE), ciclosarín (GF) y VX. Los agentes nerviosos son líquidos viscosos en condiciones de temperatura. Dado que su olor, que se describe como similar al de la fruta o el pescado, puede ser débil o perderse tras su almacenamiento, su detección olfativa no es un indicador fiable. Los agentes nerviosos inhiben la acetilcolinesterasa, lo que produce una sobreestimulación masiva de aquellas partes del sistema nervioso en las que la acetilcolina es la sustancia transmisora. El síndrome de SLUDGE (Salivación, Lacrimación, poliuria, Defecación, cólicos Gastrointestinales y Emesis) viene seguido de una parálisis (incluso de los músculos respiratorios), lo que conduce a la muerte. Según la OPAQ, los agentes nerviosos bloquean los impulsos entre las células nerviosas y por las sinapsis, y son altamente tóxicos con efectos rápidos. Actúan principalmente por absorción a través de la piel y los pulmones. Los agentes nerviosos se dividen en dos grupos principales: agentes de la serie G y agentes de la serie V, nomenclatura que deben a sus designaciones militares. Algunos agentes G, en especial el tabún y el sarín, persisten en el ambiente por cortos periodos de tiempo. Otros agentes, como el somán y el ciclosarín, persisten durante más tiempo y presentan una mayor amenaza para la piel. Los agentes V son extremadamente potentes, pues solo son necesarios unos miligramos para provocar la muerte, y persisten durante largos periodos de tiempo en el ambiente.

Agente patógeno (patógeno)

Organismo, partícula infecciosa o toxina que tiene la capacidad de provocar enfermedades. Dicha capacidad para causar una enfermedad se denomina *patogenia*.

Agente sofocante

Véase: Agente pulmonar.

Agente vesicante

Se trata de agentes de guerra que provocan la formación de ampollas en la piel (quemaduras químicas), así como dolor e irritación severos de la piel, los ojos y las mucosas, actuando primero como irritantes y, después, como veneno celular. Grandes dosis pueden provocar la muerte. Los efectos se producen por contacto del líquido o el vapor con piel expuesta o con membranas mucosas (vías respiratorias, ojos). Pertenecen a este grupo:

- las "mostazas": mostaza sulfurada y mostaza nitrogenada;
- los "arsénicos": Lewsite, y
- la oxima de fosgeno (no es un verdadero vesicante, pero puede crear lesiones sólidas).

Estos agentes, dispersos en forma líquida o vapor (aerosol), según la situación climatológica, puede persistir durante días. Al igual que el fosgeno, los agentes mostaza tienen efecto retardado.

Agroterrorismo

Introducción deliberada y malintencionada de agentes químicos, biológicos, radiológicos o nucleares contra los cultivos y el ganado con el objetivo de interrumpir la cadena alimentaria, generar miedo, causar pérdidas económicas y menoscabar la seguridad alimentaria perturbando o dañando la agricultura de un país y/o socavando la estabilidad social.

Antídoto

Medicamento (con un mecanismo de acción conocido) que se administra a los pacientes para contrarrestar los efectos tóxicos de un veneno modificando su toxicocinética o toxicodinámica y cuya administración produce de forma fiable un beneficio significativo.

[FUENTE: estándar del CEN EN 17173:2020 "Glosario CBRNE europeo"]

Algunos ejemplos son la atropine y las oximas como antídotos para agentes nerviosos; la fisostigmina como antídoto para la atropina o BZ; los antagonistas opiáceos (naloxona o naltrexona) para el fentanilo y otros opiáceos; el British anti-Lewisite (BAL, dimercaprol) para Lewisite, y la hidroxocobalamina (vitamina B12a, Cyanokit®) para los cianidos.

Antitoxina

Anticuerpo producido por el cuerpo humano, o derivado de plantas, animales o microorganismos, como respuesta para neutralizar una determinada toxina biológica, como las que causan la difteria, la gangrena gaseosa, el tétanos o el botulismo. Las antitoxinas se utilizan profiláctica o terapéuticamente.

Arbovirus

Los arbovirus (virus transmitidos por artrópodos) representan un grupo de virus que se replican tanto en artrópodos, como mosquitos o garrapatas, como en vertebrados (aves, mamíferos). Estos virus se pueden transmitir a vertebrados a través de las picaduras de artrópodos que se alimentan de sangre.

Arma biológica

Dispositivo que libera un organismo causante de enfermedades (un agente biológico, como bacterias, virus, hongos, priones o rickettsias) o toxinas de tipos y en cantidades que no tienen justificación para una finalidad profiláctica o protectora u otros fines pacíficos y que son nocivas para los seres vivos (humanos o animales) y/o la vegetación (plantas). Por tanto, un arma biológica consiste en el agente biológico con o sin el mecanismo de diseminación.

Arma química

Sustancia química utilizada para causar daño o la muerte de manera intencionada a través de sus propiedades tóxicas. La munición, los dispositivos y otros equipos diseñados específicamente para convertir en arma sustancias químicas tóxicas también se incluyen en la definición de *arma química*. Consta de una sustancia o agente (AGQ) y de algún tipo de vector o recipiente (por ejemplo, munición).

Armas de destrucción masiva

La Resolución 1540 (2004) del Consejo de Seguridad de la ONU define implícitamente las armas de destrucción masiva (ADM) como armas nucleares, químicas y biológicas, incluyendo sus sistemas vectores (misiles, cohetes y otros sistemas no tripulados). Esta Resolución establece que los Estados miembros de la ONU deben impedir que los agentes no estatales desarrollen, adquieran, fabriquen, posean, transporten, transfieran o empleen ADM.

La Estrategia de la UE contra la Proliferación de Armas de Destrucción Masiva establece el objetivo de prevenir, disuadir, detener y, si es posible, eliminar la proliferación de ADM, pero no proporciona una definición. En 2007, la OMS comenzó a implementar el Reglamento Sanitario Internacional.

Artefacto explosivo improvisado

Un artefacto explosivo improvisado (AEI) es un artefacto explosivo producido por una persona no autorizada sin seguir las normas de seguridad y calidad aplicables a la fabricación de artefactos explosivos industriales. Un AEI es una bomba única normalmente construida a partir de cualquier tipo de explosivo disponible, un sistema de ignición, un detonador, electrónica, una fuente de alimentación y un recipiente, y se utiliza de manera improvisada. Suele ser fabricado y utilizado por terroristas o miembros del crimen organizado.

Bacillus anthracis

Bacillus anthracis es el agente causante del carbunco. Es una bacteria grampositiva con forma de bastón, sin movilidad y con un tamaño relativamente grande que, por lo general, se presenta como cadenas de bacterias bajo el microscopio. Un amplio espectro de animales y de humanos se pueden infectar por *Bacillus anthracis*. La bacteria existe en forma de espora en el suelo y puede sobrevivir durante décadas en este estado.

Bacteria

Microorganismo procariota autorreproductor, la mayoría de las veces unicelular, con un tamaño de unos pocos micrómetros, que carece de núcleo verdadero y orgánulos. Está rodeado por una membrana citoplasmática y, en la mayoría de los casos, también por una pared celular. Las bacterias suelen vivir en el suelo, el agua, la materia orgánica o el cuerpo de plantas y animales y pueden obtener su propio alimento, especialmente a partir de la luz solar, o ser saprófitas o parásitas. Algunas bacterias pueden provocar enfermedades en humanos, animales y plantas.

Bioseguridad

Desarrollo e implementación de políticas administrativas, principios de contención, tecnologías y prácticas (incluyendo el diseño de instalaciones, las prácticas de trabajo, el mantenimiento y el equipo de seguridad) para evitar la exposición involuntaria a agentes biológicos y toxinas o su liberación accidental a personal de laboratorio, terceras personas y el medio ambiente.

Bioterrorismo

Liberación o diseminación intencionada de agentes biológicos, o la amenaza de hacerlo, con objeto de generar miedo, enfermedades o la muerte en humanos, animales o plantas y/o perturbar la estabilidad social, económica o política.

Carbunco

Enfermedad infecciosa aguda y febril que afecta a animales y humanos y es causada por *Bacillus anthracis*, una bacteria que en ciertas condiciones forma esporas muy resistentes capaces de persistir y conservar su virulencia durante muchos años. Se observan tres cuadros clínicos principales, según la vía de infección en humanos: el carbunco cutáneo, el más común, que se contrae por contacto con animales infectados o sus productos; el carbunco gastrointestinal, que se contrae por consumo de carne de animales infectados; y el carbunco pulmonar, que se contrae por inhalación de esporas, siendo este último el más peligroso para los humanos.

Centro Europeo para la Prevención y el Control de Enfermedades.

El Centro Europeo para la Prevención y el Control de Enfermedades (ECDC) tiene su sede en Estocolmo. La misión del ECDC es identificar, evaluar y comunicar amenazas para la salud humana derivadas de enfermedades infecciosas.

CG-EM

Combinación de dos técnicas analíticas diferentes que permite obtener un instrumento de cromatografía de gases (CG) que incorpora un espectrómetro de masas (EM). El cromatógrafo de gases separa los compuestos volátiles y semivolátiles de la mezcla química en pulsos de sustancias químicas puras, y el espectrómetro de masas identifica (mediante información estructural detallada, incluida la estructura química inequívoca completa obtenida con los modos de ionización química e impacto electrónico del EM) y cuantifica las sustancias químicas individuales.

Concentración letal (50% %)

La CL50 (concentración letal para el 50% % de la población o concentración letal mediana) es la concentración de un gas o vapor en el aire o de una sustancia en el agua que se requiere para provocar la muerte de la mitad de los huéspedes expuestos (experimentalmente) durante el periodo de observación. (es decir, por un periodo de tiempo establecido, normalmente 4 horas).

Concentración letal por unidad de tiempo (50% %)

La concentración letal por unidad de tiempo (CLt) se utiliza como una medida de la exposición o dosis recibida de un aerosol o vapor. La CLt50 es el periodo de concentración que mata al 50 % de una población expuesta. Se suele expresar en tiempo (minutos) multiplicado por la concentración (miligramos por metro cúbico); mg, min/mín/m³.

Contaminación

Presencia o transferencia de sustancias/materiales químicos, biológicos o radiactivos peligrosos al personal, las estructuras, las zonas, los objetos móviles e inmóviles, las superficies, el suelo o el agua.

Contaminación cruzada

También denominada *contaminación secundaria*. Proceso por el que se transfieren materiales de un objeto a otro involuntariamente.

Convención sobre las Armas Químicas

La Convención sobre las Armas Químicas (CAQ) es un tratado multilateral que prohíbe la producción, el almacenamiento y el uso de armas químicas y sus precursores. Su nombre completo es Convención sobre la Prohibición del Desarrollo, la Producción, el Almacenamiento y el Uso de Armas Químicas y sobre su Destrucción. Firmada en 1993, entró en vigor en 1997 y regula lo siguiente:

Las obligaciones de los Estados partes (art. I: No desarrollar, producir, adquirir de otro modo, almacenar o conservar armas químicas y destruir todo arsenal de armas químicas así como sus instalaciones de producción), la destrucción de armas químicas (art. IV), y el cierre y la conversión o destrucción de instalaciones de producción (art. V).

Para evitar la propagación de los precursores y de los químicos tóxicos que se pueden utilizar como armas, su desarrollo, producción, adquisición, conservación, transferencia y uso están sujetos a límites (art. VI) e inspecciones.

La implementación de la Convención es supervisada por la OPAQ, Organización para la Prohibición de las Armas Químicas. En septiembre de 2019, 193 Estados se habían adherido a la Convención sobre las Armas Químicas.

- El 98 % de la población mundial vive bajo la protección de la Convención.
- El 97 % de los arsenales de armas químicas declarados por los Estados poseedores han sido destruidos de manera verificable.

Cromatografía

Método para separar los componentes de las mezclas y analizarlos. El principio básico de la cromatografía es la distribución de los componentes de una mezcla entre una fase móvil y una fase estacionaria. Es una de las técnicas básicas de química analítica para separar mezclas de compuestos para su posterior identificación (con frecuencia, en el detector del mismo aparato/dispositivo). Ejemplos de tipos de cromatografía: CG (cromatografía de gases), TLC (cromatografía en capa fina), HPLC (cromatografía líquida de alta resolución).

Cromatografía de líquidos

La cromatografía de líquidos (CL) es una técnica analítica en la que la fase móvil es siempre un líquido y la fase estacionaria puede ser un líquido o estar incorporada en un soporte sólido.

La cromatografía de líquidos es una técnica que se utiliza para separar una muestra en sus componentes individuales. Dicha separación se produce debido a las interacciones de la muestra con las fases móvil y estacionaria. Como existen muchas combinaciones de fase móvil/estacionaria que pueden emplearse para separar una mezcla, hay varios tipos diferentes de cromatografía, que se clasifican según el estado físico de dichas fases. La cromatografía en columna líquido-sólido, que es la técnica cromatográfica más utilizada, presenta una fase móvil líquida que se filtra lentamente a través de la fase estacionaria sólida y arrastra consigo los componentes separados.

Densidad de vapor relativa

La densidad de vapor relativa (DVR) se define como la masa de un gas o vapor con respecto al aire, al que se le asigna el valor arbitrario de 1. Si la DVR de un gas es inferior a 1, el gas es más ligero que el aire y, por tanto, tiende a ascender; cuanto más ligero es el gas, más rápidamente se eleva. Si la DVR es superior a 1, el gas es más pesado que el aire y tiende a descender. Para calcular la DVR de un gas, se debe aplicar la siguiente ecuación: $DVP = \text{Masa molecular relativa del gas} / \text{Masa molecular relativa del aire}$.

Desarme

El desarme, según la definición de la Asamblea General de las Naciones Unidas, hace referencia a la reducción, limitación, eliminación física y abolición de las armas, y a menudo se aplica específicamente a las armas nucleares, biológicas o químicas de destrucción masiva.

De acuerdo con la publicación del UNIDIR titulada *Coming to terms with security* (UNIDIR/2001/16; Ginebra: UNIDIR, 2001), el desarme tiene como objetivo la eliminación física de los tipos de armas acordados o el compromiso mutuo de no producirlos.

Descontaminación

Eliminación o reducción de materiales peligrosos del lugar contaminado para disminuir el riesgo de que se produzcan daños adicionales y/o contaminación cruzada.

Detección

En el contexto químico, biológico, radiológico, nuclear y explosivo (QBRNE), la detección es el acto de localizar peligros QBRNE o de descubrir o percibir la presencia (y en algunos casos determinar el tipo) de sustancias QBRNE peligrosas.

Dispersión

Propagación de partículas radiactivas, sustancias químicas o agentes biológicos.

Dispositivo binario, químico

Precursor que desempeña el papel más importante en la determinación de las propiedades tóxicas del producto final y reacciona rápidamente con otras sustancias químicas en el sistema binario o multicomponente. [Fuente: Convención sobre armas químicas (CAQ): Artículo II: Definiciones y criterios]

Doble uso

Se refiere a las investigaciones, conocimientos, tecnologías (incluido el software) y materiales destinados a fines pacíficos que también pueden utilizarse indebidamente para causar daño a los humanos, los animales o el medio ambiente. La UE controla la exportación, el tránsito y el corretaje de elementos de doble uso, con el fin de contribuir a la paz y la seguridad internacionales y evitar la proliferación de armas de destrucción masiva (ADM).

- Resolución 1540 del Consejo de Seguridad de la ONU
- Tratado sobre la No Proliferación de las Armas Nucleares
- Convención sobre las Armas Químicas
- Convención sobre las Armas Nucleares

Los controles de la UE sobre las exportaciones reflejan los compromisos adquiridos en regímenes de control de exportaciones multilaterales clave, como el Grupo de Australia, el Arreglo de Wassenaar, el Grupo de Suministradores Nucleares y el Régimen de Control de la Tecnología de Misiles.

Dosis (biológica)

La dosis infecciosa indica la cantidad de un determinado agente infeccioso (medida como el número de microorganismos) que es necesaria para provocar la infección de un huésped (humano o animal).

Dosis letal (50% %)

La DL50 (dosis letal para el 50% % de la población) es la cantidad de una sustancia necesaria para provocar la muerte de la mitad de los huéspedes expuestos (experimentalmente). Es una medida estándar de la toxicidad aguda y se expresa en miligramos por kilogramo de peso corporal (mg/kg). La DL50 también se denomina *dosis letal mediana*. La dosis letal suele variar según la vía de administración (p. ej., inhalación, oral, percutánea, intravenosa, etc.). Por ello, los datos de DL50 suelen complementarse con el método de administración; p. ej.: “DL50 iv.”.

El Grupo de Australia

El Grupo de Australia (AG) es un foro informal de países que fomenta la armonización de las medidas relativas a las licencias de control de las exportaciones. El AG busca prevenir que las industrias contribuyan al desarrollo y la proliferación de armas químicas y biológicas (de destrucción masiva).

Elemento de doble uso

Objetos, software y tecnología que se utilizan normalmente con fines civiles pero pueden tener aplicaciones militares o contribuir a la proliferación de las armas de destrucción masiva (ADM). El Reglamento 428/2009 del Consejo de la Unión Europea controla la exportación, el tránsito y el corretaje de productos, software y tecnología de doble uso que pueda utilizarse de manera inadecuada.

Endémico

Hace referencia a la presencia continua de una enfermedad o agente infeccioso que se manifiesta a un ritmo predecible, en niveles bajos y con una baja prevalencia en una determinada población (humana, animal o vegetal) o región geográfica.

Enfermedad

Estado patológico del cuerpo (o una parte del mismo) o de la mente que se manifiesta a través de síntomas específicos. Las enfermedades crónicas son enfermedades de larga duración (3 meses o más) y, generalmente, de progresión lenta. Las enfermedades nosocomiales se contraen en hospitales, especialmente en el caso de infecciones.

Enfermedad contagiosa

Enfermedad causada por microorganismos, como bacterias, virus, parásitos y hongos, que pueden transmitirse, directa o indirectamente, de una persona a otra. Algunas enfermedades infecciosas también se propagan a través de picaduras de insectos, mientras que otras son debidas a la ingestión de alimentos o agua contaminados. Una gran variedad de bacterias y virus que provocan enfermedades se transportan en la boca, la nariz, la garganta y el tracto respiratorio. Algunas enfermedades como la lepra, la tuberculosis (TB) y diferentes cepas de la gripe se pueden transmitir por la tos, los estornudos y la saliva y los mocos presentes en manos no lavadas. Las infecciones de transmisión sexual (ITS), como el VIH y la hepatitis viral, se transmiten a través de la exposición a fluidos corporales infecciosos, como la sangre, la secreciones vaginales y el semen. La hepatitis es de especial preocupación en la región africana. La mayoría de la gente que tiene hepatitis B y C no es consciente de su infección. Los insectos desempeñan un papel importante en la transmisión de enfermedades. Las picaduras de mosquitos de la especie *Anopheles* transmiten parásitos del paludismo que pueden causar estragos en poblaciones de alto riesgo, como niños menores de 5 años o mujeres embarazadas. También hemos visto resurgir la fiebre amarilla debido a la reducción de los esfuerzos de vacunación. Muchas enfermedades tropicales descuidadas son provocadas por un agua insegura, malas condiciones de las viviendas y un saneamiento inadecuado en la región.

FUENTE: página web de la OMS

Enzima

Proteína que cataliza una reacción química de una sustancia (sustrato) sin ser destruida o alterada. Las enzimas aumentan la velocidad a la que tiene lugar una reacción química.

Epidémico

Hace referencia a la aparición de nuevos casos de una determinada enfermedad en una cierta zona geográfica o población durante un periodo de tiempo determinado, en una cantidad que excede el número esperado de casos.

Una epidemia es la rápida propagación de una enfermedad infecciosa entre la población de una zona geográfica en un determinado periodo de tiempo.

Equipo de protección personal

Un equipo de protección personal (EPP) es el equipo que se utiliza para prevenir o minimizar la exposición a posibles lesiones y enfermedades graves. El equipo de protección personal puede incluir elementos como batas de laboratorio, monos, chalecos, trajes de cuerpo completo, ropa ignífuga o resistente a sustancias químicas, calzado protector, guantes, lentes de seguridad, gafas de seguridad con ajuste, calzado de seguridad, tapones para los oídos, cascos, máscaras y respiradores, según la normativa de cada país.

Espora

Células latentes producidas por ciertos organismos, como bacterias u hongos, para sobrevivir en condiciones ambientales extremadamente difíciles. Las esporas están rodeadas por una gruesa pared celular de varias capas y son muy resistentes a condiciones extremas de frío, calor y sequedad. En comparación con la forma vegetativa de los agentes, las esporas también son muy resistentes al tratamiento con desinfectantes químicos y físicos. Por tanto, se requieren medidas especiales para lograr una descontaminación eficaz.

Las esporas de organismos como *Bacillus anthracis* son susceptibles de utilizarse como arma biológica.

Francisella tularensis

Bacteria gramnegativa que provoca la tularemia, una enfermedad que puede afectar a humanos y animales (especialmente roedores, conejos y liebres). Las vías de transmisión son la cutánea/ocular (contacto de la bacteria con la piel y/o los ojos), la pulmonar (inhalación de bacterias) y la oral (ingestión de bacterias). Los síntomas dependen de las vías de transmisión y afectan principalmente al lugar de entrada. Las infecciones sistémicas (p. ej., tras ingestión o inhalación) presentan una tasa de mortalidad superior. La transmisión por picadura de mosquito es relevante. No se conoce transmisión entre humanos. Hay dos tipos de *Francisella tularensis* que son relevantes para la infección humana: *Francisella tularensis* biovar *tularensis* (tipo A) (América del Norte), responsable de la forma pulmonar más grave, y *Francisella tularensis* biovar *palaeartica* (tipo B) (todo el mundo). Las infecciones por el tipo A son las más graves. La ciprofloxacina, la estreptomycin y la doxiciclina son los tratamientos antibióticos de primera línea y la profilaxis posexposición. Existe una vacuna contra la tularemia y está autorizada en algunos países (p. ej., Rusia), pero su disponibilidad es limitada.

HAZCHEM

Sistema de placa de señalización utilizado en el Reino Unido, Australia, Malasia y Nueva Zelanda en los vehículos que transportan sustancias peligrosas y en las instalaciones de almacenamiento. La primera línea incluye un código de acción de emergencia (EAC, por sus siglas en inglés) formado por un solo número (del 1 al 4, que identifica el tipo de medio de extinción de incendios) y una o dos letras (que identifican el tipo de EPI, las medidas de contención y la posibilidad de reacciones violentas). La segunda línea contiene el número UN y la tercera línea contiene un teléfono para asesoramiento especializado. También aparece en la placa un símbolo de advertencia.

Huésped

Organismo (humano, animal o vegetal) que puede ser infectados por un agente infeccioso en condiciones naturales (en contraposición a condiciones experimentales).

Infección

Invasión y posterior multiplicación de microorganismos, como bacterias, virus y parásitos, que normalmente no están presentes en un organismo huésped y que causan una respuesta verificable, ya sea sintomática o asintomática, del sistema inmunitario. Estos organismos infecciosos son conocidos como patógenos. Las infecciones se pueden clasificar según la vía de infección, su origen y su curso. Una infección puede mantenerse localizada o se puede propagar por la sangre o los vasos linfáticos hasta convertirse en sistémica (por todo el cuerpo).

Infraestructura crítica

Instalaciones, redes, servicios y activos físicos o de tecnología de la información cuya destrucción o interrupción tendría una grave repercusión en la salud, la seguridad, la protección o el bienestar económico de la población o en el normal funcionamiento de los gobiernos de un Estado.

Inmediatamente peligroso para la vida o la salud

La denominación "inmediatamente peligroso para la vida o la salud" (IPVS) indica un umbral de referencia definido por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) de los Estados Unidos. IPVS se refiere a la concentración más alta de una sustancia en el aire de la que una persona puede escapar en 30 minutos sin sufrir síntomas que impidan la huida o efectos irreversibles para la salud. Aparte de los umbrales ERPG o AEGL, no se definen niveles de severidad.

Intoxicación

Afección consistente en una notable disminución del control físico o mental por los efectos de una sustancia, como una toxina, una sustancia química o una droga. Envenenamiento por una sustancia tóxica.

Investigación de interés de doble uso

El término *investigación de interés de doble uso* (DURC, por sus siglas en inglés) hace referencia a los conocimientos, la tecnología y el material propios de la investigación en ciencias de la vida que pueden utilizarse indebidamente sin modificaciones adicionales (inmediatez) y que tienen una importante capacidad de provocar daños graves (alcance) en la salud y la seguridad públicas, los cultivos agrícolas y otras plantas, los animales, el medio ambiente y la seguridad material o gubernamental.

Latencia

Tiempo de demora entre la exposición y la aparición de síntomas. Es uno de los factores definitorios de cualquier efecto tóxico, que son la toxicidad, la latencia, la persistencia y la transmisibilidad de la sustancia tóxica. En sustancias con una latencia corta, los efectos se reconocerán de inmediato. Ejemplos de ello son los agentes pulmonares de acción rápida (con alta solubilidad en agua), los gases lacrimógenos, los agentes nerviosos y los cianuros.

En sustancias con latencias largas, la exposición puede producirse inconscientemente, como en el caso de la mostaza sulfurada. Tras la exposición a agentes pulmonares de acción lenta (con baja solubilidad en agua), se puede producir un edema pulmonar retardado.

Límite de detección

El límite de detección (LD) suele definirse como la concentración mínima de una sustancia que puede detectarse en una muestra con cierto nivel de confianza. El nivel de confianza suele ser del 99 %.

Según las directrices del ICH, LD se refiere a la concentración más baja de un analito en una muestra que se puede detectar, pero no necesariamente cuantificar, en las condiciones definidas de la prueba. Según la IUPAC, LD es la cantidad más pequeña de concentración de un analito en la muestra que se puede distinguir de manera fiable de cero.

Marca CE

La marca CE es una marca de conformidad obligatoria para ciertos productos, como los explosivos vendidos dentro del Espacio Económico Europeo (EEE). Consta del logotipo CE y, si procede, del número de identificación de cuatro dígitos del organismo notificado que interviene en el procedimiento de evaluación de la conformidad. El marcado CE es la declaración del fabricante de que el producto cumple los requisitos de las directivas comunitarias aplicables.

Material peligroso

Un material peligroso, o HAZMAT, es cualquier sustancia o material que puede afectar negativamente a la seguridad del público, a las personas que lo transportan o manipulan o al medio ambiente.

Material radiactivo

Cualquier material que produce una emisión espontánea de partículas (alfa, beta, neutrones) o radiación (gamma, captura de electrones K), o ambas cosas a la vez, a partir de la desintegración de ciertos núclidos que contienen dichas partículas, debido a un ajuste de su estructura interna.

Mercancías peligrosas

Mercancías que contienen sustancias y elementos que han sido identificados como peligrosos para el transporte y presentan un riesgo para las personas, los bienes y el medio ambiente. Su transporte requiere un embalaje adecuado.

Morbilidad

Condición de padecer una enfermedad o trastorno médico. Incidencia de una enfermedad/número de personas enfermas debido a una enfermedad específica, escalado al tamaño de su población, en un periodo de tiempo determinado (normalmente expresado en personas enfermas debido a una enfermedad específica por individuos por año).

Muestreo forense

Técnicas admisibles desde el punto de vista forense para identificar peligros QBRN y confirmar el uso inequívoco de agentes QBRN por parte de un enemigo.

FUENTE: EN 17173 del CEN: Glosario CBRNE europeo 2020

Munición

Dispositivo completo cargado de explosivos, propulsores, material pirotécnico, cebadores o material químico, biológico, radiológico o nuclear para su uso en operaciones militares o policiales, incluidas las demoliciones. Algunas municiones adecuadamente modificadas se pueden utilizar para fines de formación, ceremoniales o no operativos. Cierta cantidad de munición es utilizada por civiles para la caza, el deporte o la autodefensa (pequeñas armas).

Neurotoxina botulínica

Grupo de toxinas que pueden producir las bacterias *Clostridium botulinum*, *C. butyricum* y *C. baratii*. Las neurotoxinas botulínicas (NTB) causan una enfermedad que paraliza los músculos (botulismo) en humanos o animales. El botulismo se transmite principalmente por los alimentos (ingestión de toxinas o bacterias), y podría transmitirse por el agua y por vía pulmonar (inhalación de toxinas). Los síntomas clínicos son debilidad muscular, visión borrosa, parálisis progresiva, dificultad respiratoria y disfunción cardíaca. Otras formas de botulismo son el botulismo infantil y el botulismo por herida. El botulismo infantil se puede producir cuando un niño consume las esporas de la *C. botulinum*, que después crecen y producen toxinas en el tracto intestinal. El botulismo por herida lo produce la bacteria que segrega la toxina en heridas infectadas. No se conoce transmisión entre humanos.

Neutralización

Reacción química entre un ácido y una base para formar una sal.

Número de la Comunidad Europea

El número de la Comunidad Europea, o número CE, es un identificador único de siete dígitos (con el formato xxx-xxx-x) que se asigna a las sustancias químicas para fines normativos dentro de la Unión Europea.

Número de registro del CAS

Identificador numérico único (RN), a menudo denominado número CAS, que el Chemical Abstracts Service (CAS) asigna a cada una de las sustancias químicas descritas en la bibliografía científica de acceso abierto. Ciertos números CAS se asignan a grupos de sustancias. El CAS-RN se divide en tres partes separadas por guiones: la primera contiene hasta siete dígitos, la segunda contiene dos dígitos y la tercera tiene un solo dígito que sirve como dígito de control; p. ej., el número del petróleo es CAS 9072-35-9; el del ácido acetilsalicílico (Aspirina®), CAS 50-78-2; el del metil (iso)cianato, CAS 624-83-9. El registro del CAS es una recopilación de información divulgada sobre sustancias químicas, que contiene más de 88 millones de sustancias orgánicas e inorgánicas y 65 millones de proteínas y secuencias de ADN.

Organización Mundial de la Salud

La Organización Mundial de la Salud (OMS) es una agencia de las Naciones Unidas (ONU) con sede en Ginebra (Suiza). Dentro de la ONU, es la autoridad directora y coordinadora en materia de salud. Sus principales obligaciones y responsabilidades son el liderazgo en asuntos de salud internacional y la promoción de la salud pública internacional.

Organización para la Prohibición de las Armas Químicas*

La Organización para la Prohibición de las Armas Químicas (OPAQ) es una organización internacional de alcance global basada en tratados con responsabilidad des centrada en materia de desarme y no proliferación, entre otras. Tiene su sede en La Haya (Países Bajos), química.

Número de registro del CAS

La Organización para la Prohibición de las Armas Químicas (OPAQ) es una organización internacional de alcance global basada en tratados con responsabilidad-esc centrada en materia deel desarme y no proliferación, entre otras. Tiene su sede en La Haya (Países Bajos), química.

Peligro biológico

Sustancias biológicas, como microorganismos o toxinas biológicas, que representan una amenaza para la salud de los humanos, los animales u otros organismos vivos. Las autoridades nacionales e internacionales han clasificado varios agentes y enfermedades según los distintos niveles de peligro biológico que presentan.

Percutáneo

Se refiere a la vía de entrada de una sustancia en el cuerpo a través de la piel.

Periodo de incubación

El tiempo transcurrido entre el momento de la exposición a un agente infeccioso hasta la aparición de los síntomas o signos clínicos de la enfermedad. El periodo de incubación es el tiempo que pasa entre la exposición a un organismo patógeno, una sustancia química o una radiación y la aparición de signos y síntomas provocados por dicha exposición.

Personal de respuesta inicial

Miembro acreditado de una autoridad que se encarga de la respuesta inicial ante una emergencia producida en un determinado lugar.

Nota 1: Los equipos de respuesta inicial están integrados por miembros de los siguientes organismos: cuerpo de bomberos, unidades de rescate, policía y otras fuerzas del orden, equipos de respuesta a materiales peligrosos, servicios médicos de emergencia y personal y organizaciones con responsabilidades de seguridad pública que actúan para rescatar y atender a las víctimas y para proteger al público durante un incidente.

FUENTE: Estándar del CEN EN 17173: Glosario CBRNE europeo 2020

Precursor

Reactivo químico que se utiliza en la producción de otra sustancia química. En materia de seguridad y protección, suele hablarse de precursores de drogas ilegales, precursores de explosivos y precursores de armas químicas.

Precursor de explosivos

Reactivo químico que interviene en la producción de un explosivo de fabricación casera.

Precursor de un arma química

Cualquier reactivo químico que interviene en cualquier etapa de la producción, mediante cualquier método, de una sustancia química tóxica.

Fuente: Convención sobre las Armas Químicas

Procedimiento operativo estándar

Un procedimiento operativo estándar (POE) es un conjunto de instrucciones paso a paso recopiladas por una organización para ayudar a sus empleados en la realización de operaciones rutinarias complejas. El objetivo de los POE es conseguir eficacia operativa, una producción de calidad y un rendimiento uniforme y, al mismo tiempo, reducir los errores de comunicación y el incumplimiento de las normas del sector. Según el Consejo Internacional para la Armonización (ICH, por sus siglas en inglés), los POE se definen como instrucciones detalladas por escrito para lograr la uniformidad en la ejecución de una función específica. Los POE se suelen aplicar a procesos farmacéuticos y a estudios clínicos relacionados. En situaciones de QBRN, por ejemplo, resulta adecuado contar con unos estándares de detección mínima para el uso de EPI.

QBRN (químico, biológico, radiológico y nuclear)

QBRN son las siglas utilizadas habitualmente para referirse al uso de materiales o armas químicas, biológicas, radiológicas y nucleares. El uso malintencionado de estos materiales podría provocar daños o trastornos significativos.

Radiación Forma de energía emitida durante una desintegración radiactiva. Hay dos tipos básicos de radiaciones: ionizantes y no ionizantes, según su nivel de energía. La radiación ionizante (RI), con una energía superior a 5 eV (electronvoltios), como las partículas alfa y los rayos X, puede ionizar átomos, lo que significa que puede arrancar electrones de las capas atómicas. La radiación no ionizante (RNI), con una energía inferior a 3 eV, como la luz ultravioleta (UV) y la luz visible, no puede ionizar átomos.

Respirador autónomo Equipo de respiración personal que se utiliza en presencia de sustancias químicas extremadamente tóxicas, en una atmósfera con falta de oxígeno o cuando se desconoce el contaminante o su concentración. También suelen utilizarse respiradores autónomos en situaciones de emergencia. Estos equipos están formados por una botella (tanque o cilindro), que cuenta con ensamblaje, un indicador, una válvula de seguridad y una máscara facial completa. La botella está equipada con una alarma que alerta al usuario cuando el aire del tanque está bajo (en torno al 25 % del total). Algunos respiradores autónomos funcionan en modo de circuito abierto; es decir, el aire exhalado se expulsa a la atmósfera y no es reciclado. Otros funcionan en modo de circuito cerrado filtrando el aire exhalado antes de que se vuelva a respirar.

Sustancia química tóxica

La Convención sobre las Armas Químicas define una sustancia química tóxica como cualquier sustancia química que puede utilizarse directamente como arma. Según el artículo 2 de la CAQ, “sustancia química tóxica” se refiere a toda sustancia química que, por su acción química sobre procesos vitales, puede causar la muerte, la incapacidad temporal o lesiones permanentes a seres humanos o animales.

Sustancia tóxica*

Sustancia venenosa.

Sustancias químicas industriales tóxicas

Las sustancias químicas industriales tóxicas (TIC) se utilizan en actividades industriales y en investigación y su liberación tiene efectos adversos en la salud humana o el medio ambiente.

Algunas TIC se puede utilizar como AGQ, como el cloro o el fosgeno. Cualquier tipo de TIC con toxicidad aguda se puede utilizar como AGQ, tal como señala la CAQ. De conformidad con los criterios generales de la CAQ, una sustancia química tóxica o precursor se puede definir como arma química según su propósito. En resumen, una sustancia química tóxica o precursor se define como arma química salvo que se haya desarrollado, producido, almacenado o empleado para fines que no están prohibidos por la Convención. Así pues, la definición incluye cualquier sustancia química destinada a ser utilizada con fines de arma química, independientemente de si está incluida de forma específica en la Convención, sus Anexos o las tres listas de sustancias químicas. La OTAN define las TIC como sustancias químicas que (1) son más tóxicas que el amoníaco; y (2) que se fabrican en cantidades superiores a las 30 toneladas al año en cualquier instalación de producción específica.

Sustancia tóxica*

La surveillance est l'observation clandestine de personnes, de lieux et de véhicules, que les agences des forces de l'ordre et les détectives privés utilisent pour enquêter sur des allégations de comportement illégal. Ces techniques vont de l'observation physique à la surveillance électronique des conversations.

Tasa de mortalidad

Número de muertes (en general o debido a una causa específica) en una población, escalado al tamaño de su población, en un periodo de tiempo determinado (normalmente expresado en muertes por individuos por año). En contraste, el término "tasa de letalidad" (TL) describe el índice de muertes debidas a una enfermedad o lesión específica escalado a la cantidad de personas que contrajeron dicha enfermedad.

Terrorismo alimentario

Acto o amenaza de contaminación deliberada de alimentos y piensos con agentes químicos, biológicos o radionucleares con el fin de causar lesiones o la muerte en la población civil y/o perturbar la estabilidad social, económica o política.

Toxina biológica (biotoxina)

Sustancia tóxica derivada directamente de organismos vivos o una sustancia similar producida sintéticamente. Estas sustancias son materiales no reproductores y no infecciosos, pero pueden ser extremadamente peligrosas incluso en pequeñas cantidades. Las toxinas biológicas se pueden utilizar para contaminar el aire, los alimentos, el suministro de agua y para atacar a personas específicas. Las toxinas que se considera que se pueden utilizar como armas incluyen, entre otras, la ricina, la abrina, la toxina botulínica, la enterotoxina estafilocócica B (SEB) y la micotoxina tricotecena (T2).

Las biotoxinas son toxinas explícitamente derivadas de organismos vivos.

Transmisibilidad

Grado de facilidad con el que se propaga un patógeno. Cualidad o característica de una enfermedad que le permite pasar de una persona a otra o de un organismo a otro.

Vigilancia* Observación encubierta de personas, lugares y vehículos que realizan los cuerpos policiales y los detectives privados para investigar denuncias de comportamientos ilegales. Se trata de técnicas que van desde la observación física hasta la monitorización electrónica de conversaciones.

Virus del Ébola El virus del Ébola y el virus de Marburgo, estrechamente relacionados, son virus altamente contagiosos de la familia Filoviridae que provocan una fiebre hemorrágica vírica caracterizada por fiebre alta, cefalea, síntomas respiratorios, dolor de estómago, diarrea, sangrado y, a veces, afectación del sistema nervioso central que desemboca en coma. Los síntomas que suelen producirse a continuación incluyen vómitos, exantema y problemas hemorrágicos, como sangrado de la nariz (epistaxis) o expectoración de sangre procedente de los pulmones (hemoptisis). La insuficiencia orgánica progresiva conduce a la muerte. Las fiebres hemorrágicas del Ébola y de Marburgo están asociadas con una tasa de mortalidad muy alta. El virus se puede transmitir a través de secreciones (por contacto con sangre, heces o fluidos corporales) de pacientes sintomáticos. No hay ninguna vacuna ni tratamiento disponible en el mundo. Las fiebres hemorrágicas del Ébola y de Marburgo son zoonosis observadas en África. Estudios moleculares, serológicos y virológicos sugieren que el reservorio son los murciélagos. La principal fuente de infección humana es la manipulación de primates infectados. En base a la alta tasa de mortalidad de los agentes, se consideran armas biológicas potenciales.

Volatilidad Cualidad material que describe la facilidad con la que una sustancia se vaporiza. A menudo se cuantifica utilizando un parámetro como la presión de vapor o el punto de ebullición. La volatilidad (o concentración máxima en un espacio cerrado) es la tendencia de una sustancia sólida o líquida a pasar a vapor a una temperatura concreta. La volatilidad depende de la presión del vapor y varía según la temperatura.

Zoonosis Hace referencia a una enfermedad o infección que puede transmitirse de los animales a los humanos. Enfermedad que afecta tanto a humanos como a animales (más específicamente, enfermedad que se suele dar en animales pero que puede infectar a humanos). Se estima que en torno al 60 % de los patógenos humanos son también patógenos para otros animales.

Photographics

©ISME

©Freepik.com

(images on page 18, 76, 114, 164, 192, 206, 221)

©iStock (images on page 44, 156, 246)

© PIXNIO (image page 44)

Design

UNICRI

Printed in September 2022

©2022 UNICRI

